

平成 27 年度外務省政府開発援助海外経済協力事業  
(本邦技術活用等途上国支援推進事業) 委託費  
ニーズ調査

## ファイナル・レポート

### カンボジア国

環境・エネルギー・廃棄物処理分野、  
職業訓練・産業育成分野、農業分野に  
関するニーズ調査

平成 28 年 3 月  
(2016 年)

アイ・シー・ネット株式会社

本調査報告書の内容は、外務省が委託して、アイ・シー・ネット株式会社が実施した平成27年度外務省政府開発援助海外経済協力事業（本邦技術活用等途上国支援推進事業）委託費ニーズ調査の結果を取りまとめたもので、外務省の公式見解を表わしたものではありません。

また、本文及び添付資料内の面談記録については、面談先との関係から非公開が望ましいと考えられる部分を非公開としています。

## 目次

巻頭写真 .....	8
略語表 .....	10
調査対象国と主な調査地.....	12
要旨 .....	13
はじめに（調査概要） .....	25
1 調査の背景.....	25
1-1 環境・エネルギー・廃棄物処理分野 .....	25
1-2 職業訓練・産業育成分野 .....	27
1-3 農業分野 .....	28
1-4 我が国の対カンボジア王国国別援助方針 .....	28
1-4-1 基本方針.....	28
1-4-2 調査対象3分野の位置付け .....	28
1-4-3 廃棄物分野.....	28
1-4-4 産業開発・人材育成分野.....	28
1-4-5 農業（食品加工）分野.....	29
2 調査の概要 .....	29
2-1 団員構成.....	29
2-2 調査日程.....	29
第1章 カンボジアの現況.....	30
1-1 カンボジアの政治・経済などの概況 .....	30
1-1-1 政治体制.....	30
1-1-2 経済.....	30
1-1-3 地方行政.....	37
1-1-4 法制度.....	38
1-1-5 貧困.....	39
1-1-6 カンボジア政府の開発政策.....	40
第2章 廃棄物分野 .....	42
2-1 開発課題の現状及び開発ニーズの確認 .....	42
2-1-1 開発課題の現状.....	42
2-1-2 関連計画、政策及び法制度.....	50
2-1-3 ODA 事業の事例分析 .....	55
2-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析.....	56

2-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ	56
2-2-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境	66
2-2-3 活用が見込まれる中小企業の製品・技術の強み	71
2-2-4 海外の同業他社、類似製品・技術等の概況	72
2-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析	74
2-3-1 開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例	74
2-3-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案及び開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む）	76
2-3-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）	79
2-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性	80
2-4-1 今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ	80
2-4-2 中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献	83
第 3 章 職業訓練・産業育成	85
3-1 現状及び開発ニーズの確認	85
3-1-1 開発課題の現状	85
3-1-2 関連計画、政策及び法制度	86
3-1-3 ODA 事業の事例分析	87
3-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析	87
3-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ	87
3-2-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境	102
3-2-3 活用が見込まれる中小企業の製品・技術の強み	103
3-2-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況	104
3-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析	105
3-3-1 開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例	105
3-3-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案及び開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む）	106
3-3-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）	108
3-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性	109
3-4-1 今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ	109
3-4-2 中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献	111
第 4 章 農業（食品加工）	112
4-1 現状及び開発ニーズの確認	112
4-1-1 開発課題の現状	112
4-1-2 関連計画、政策及び法制度	126

4-1-3 ODA 事業の事例分析 .....	132
4-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析.....	135
4-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ ..	135
4-2-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境 .....	140
4-2-3 活用が見込まれる中小企業の製品・技術の強み .....	142
4-2-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況 .....	143
4-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析	144
4-3-1 開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例	144
4-3-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案及び開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む） .....	144
4-3-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案） .....	149
4-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性.....	150
4-4-1 今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ .....	150
4-4-2 中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献 .....	153

## 図表目次

図 1 プノンペン市の固形廃棄物排出量（トン/日） .....	26
図 2 カンボジアの産業構造.....	27
図 3 カンボジアの経済成長率と一人当たり GDP の推計.....	30
図 4 カンボジアの主要な輸出相手国.....	31
図 5 カンボジアの主要な輸入相手国.....	31
図 6 投資認可額の推移.....	32
図 7 カンボジア経済特別区（SEZ）の所在地.....	33
図 8 CDC の組織図 .....	34
図 9 国・地域別累計投資認可額（1994-2014 年） .....	35
図 10 国・地域別 SEZ 内累計投資認可額（1994-2014 年） .....	35
図 11 日系企業の直接投資動向.....	36
図 12 日系企業・邦人数の推移.....	36
図 13 カンボジアの地方自治体の構成及びその序列.....	37
図 14 カンボジアの立法過程.....	39
図 15 第 3 次四辺形戦略.....	41
図 16 カンボジア全土及びプノンペン市の人口の推移.....	42
図 17 チェオンエク最終処分場.....	43
図 18 カンボジアにおける廃棄物の排出量.....	46
図 19 シェムリアップ市のごみ収集（概念図） .....	47
図 20 環境省組織図.....	53
図 21 固形廃棄物管理に関わる組織及び制度.....	54
図 22 プノンペン市組織図及び所掌.....	55
図 23 インフォーマルセクターによる有価品の回収.....	59
図 24 プノンペン市内の住宅建設工事現場.....	62
図 25 我が国の食品リサイクル率の推移.....	67
図 26 ウインドロウ・コンポスト施設.....	69
図 27 RDF の例.....	69
図 28 日本におけるプラスチックの材料フロー図.....	70
図 29 小型乗用ローダー.....	75
図 30 手押し式除雪機.....	75
図 31 プラスチック油化装置.....	76
図 32 ASEAN 諸国における中等学校入学比率.....	85
図 33 カンボジアの産業構造（従事者比率・対 GDP 比率） .....	86
図 34 木工工芸品の制作.....	90

図 35 職業訓練校で使用されている自動車整備の訓練機材.....	90
図 36 パターンメイキング研修機材カンボジア縫製製造業協会研修所.....	94
図 37 パターンメイキング実習で製作された衣服.....	94
図 38 職業訓練校電気科の実習機材.....	94
図 39 農村女性の絹織物生産.....	96
図 40 障害者による車いす製造現場.....	97
図 41 自動車部品販売店.....	104
図 42 インターサポート社 G-SCAN2 ALL 高性能スキャンツール.....	106
図 43 FAINES の仕組み.....	106
図 44 カンボジア縫製研修機関.....	110
図 45 カンボジアの土壌肥沃度.....	112
図 46 アジア各国のコメの収量 (FAO 統計) .....	113
図 47 導入が進む日系メーカー製のコンバインハーベスター (バットアンバン州) .....	117
図 48 米粉の製造工程.....	120
図 49 乾燥マンゴー製造企業の自社マンゴー農園.....	121
図 50 3年間土づくりを進めたという農場の土 (バットアンバン州) .....	123
図 51 COrAA の有機認証ロゴ.....	123
図 52 カンボジアの貿易回廊.....	124
図 53 シアヌークビル港の冷蔵冷凍コンテナ係留電気設備.....	125
図 54 農林水産省の組織図.....	130
図 55 西村機械製作所製スーパーパウダーミル.....	144
図 56 奈良機械製作所のポルボジーン.....	144
図 57 王立農業大学農産加工学部の食品製造ラボ (左) とバイオテクノロジーラボ (右) .....	146

表 1 団員構成 .....	29
表 2 調査日程 .....	29
表 3 カンボジアの法規序列.....	38
表 4 地域別の貧困ラインと貧困率（2009） .....	39
表 5 ごみの組成（プノンペン市） .....	44
表 6 プノンペン市における廃棄物処理の課題.....	45
表 7 主要都市における固形廃棄物の収集状況（2008） .....	46
表 8 主要都市のごみの組成.....	47
表 9 地方都市における廃棄物管理の課題（シェムリアップ市の事例） .....	48
表 10 国家戦略的開発計画 2014-2018 における廃棄物処理に関する施策.....	50
表 11 カンボジアの環境法令等一覧.....	51
表 12 廃棄物処理に関する ODA 事業の事例 .....	56
表 13 カンボジアの紙生産量・古紙の貿易統計（2009-13） .....	59
表 14 各国別一人当たり紙消費量（2013） .....	59
表 15 廃棄物処理に関する現地ニーズ（まとめ） .....	63
表 16 コンポスト技術の概要.....	68
表 17 廃プラスチックのリサイクル手法.....	70
表 18 海外の主要な廃棄物処理サービス企業.....	72
表 19 ODA 提案事業 1 .....	77
表 20 ODA 提案事業 2 .....	77
表 21 ODA 提案事業 3 .....	78
表 22 ODA 提案事業 4 .....	78
表 23 職業訓練・産業育成に関する現地ニーズ（まとめ） .....	99
表 24 ODA 提案事業 1 .....	107
表 25 ODA 提案事業 2 .....	107
表 26 州別コメ生産量（2014-15） .....	112
表 27 各作物の栽培面積（ヘクタール） .....	113
表 28 コメ・野菜・果実関連の大企業登録数.....	114
表 29 コメ・野菜・果実関連の中小企業登録数.....	115
表 30 カンボジアの籾生産量と精白米輸出量（トン） .....	116
表 31 長粒米の精米工程で生じる生産物の構成比.....	119
表 32 コメ生産拡大促進のための指標.....	127
表 33 野菜・果実生産拡大促進のための指標.....	127
表 34 カンボジア JICA 農業関連案件一覧.....	132
表 35 日本製精米麦機の輸出実績.....	135
表 36 農業・食品加工に関する現地ニーズ（まとめ） .....	139



表 37 カンボジアの小麦輸入（トン） .....	141
表 38 ODA 提案事業 1 .....	145
表 39 ODA 提案事業 2 .....	145
表 40 ODA 提案事業 3 .....	147
表 41 ODA 提案事業 4 .....	147
表 42 ODA 提案事業 5 .....	148
表 43 ODA 提案事業 6 .....	148
表 44 ODA 提案事業 7 .....	149

#### 添付資料

- ・ 調査日程表
- ・ 面談先リスト
- ・ 面談記録
- ・ 調査時の写真
- ・ 収集資料
- ・ 英文要約

## 巻頭写真

### <廃棄物分野>



大手ホテルチェーンの廃油保管状況



一般廃棄物の夜間収集



廃棄物処分場（シエムリアップ）



中間処理業者（シエムリアップ）

### <職業訓練・産業育成分野>



オランダ民間縫製工場への視察



民間職業訓練校の自動車整備技術訓練で使用されているエンジン



職業訓練を提供する NGO での教育



Preah Dak 地区副地区長への聞き取り

### <農業分野>



精米業者の精米機械



ドライマンゴー工場で収穫されたマンゴー



シアヌークビル港の冷凍・冷蔵コンテナ保管場



バタンバンの農機ビジネスに使われているコンバインハーベスター

## 略語表

略語	英語/ 仏語	日本語
3R	Reduce, Reuse and Recycle	削減、再利用、リサイクル
AAR, WCD	Association for Aid and Relief, Wheel Chair for Development	車いす工房
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
APSARA	Autorité pour la protection du site et l'aménagement de la région d'Angkor	アンコール地域遺跡整備機構
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
BDF	Biodiesel Fuel	バイオディーゼル燃料
CAD	Computer Aided Design	コンピューター支援設計
CAM	Computer Aided Manufacturing	コンピューター支援製造
CAMCONTROL	Cambodia Import Export Inspection and Fraud Repression Department	カムコントロール
CDC	Council for the Development of Cambodia	カンボジア開発協議会
CEN	Comité Européen de Normalisation	欧州標準化委員会
CGTC	Cambodia Garment Training Center	カンボジア縫製トレーニングセンター
CGTI	Association for Aid and Relief, Wheel Chair for Development	カンボジア縫製研修機関
CIB	Cambodian Investment Board	カンボジア投資委員会
CJCC	Cambodia-Japan Cooperation Center	カンボジア日本人材開発センター
CMDGs	The Cambodian Millennium Development Goals	カンボジアミレニアム開発目標
COMPED	Cambodian Education and Waste Management Organization	カンボジアの教育と廃棄物管理機関
COorAA	Cambodian Organic Agriculture Association	カンボジアオーガニック協会
CRDB	Cambodian Rehabilitation and Development Board	カンボジア復興開発委員会
CSEZB	Cambodian Special Economic Zone Board	カンボジア経済特別区委員会
DRDO	Defense Research and Development Organization	インド国防研究開発機構
EU	European Union	欧州連合
E-waste	Electronic waste	電気電子機器廃棄物
F/S	Feasibility Study	事業化調査
FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
FOB	Free On Board	本船渡条件
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GMAC	Garment Manufacturers Association in Cambodia	カンボジア縫製製造業協会
GMP	Good Manufacturing Practice	適正製造規範
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point	危害分析重要管理点
HIDA	The Overseas Human Resources and Industry Development Association	一般財団法人海外産業人材育成協会
ICT	Information Communication Technology	情報通信技術

略語	英語/ 仏語	日本語
IDF	Cambodia Industrial Development Policy 2015-2025	カンボジア産業開発方針
IGES	Institute for Global Environmental Strategies	公益財団法人 地球環境戦略研究機関
ISO	International Standard Organization	国際標準化機構
IT	Information Technology	情報技術
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業規格
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteer	青年海外協力隊
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
LCC	Life Cycle Cost	ライフサイクルコスト
M/P	Master Plan	マスタープラン
NCDP	National Center of Disabled Persons	国立障害者センター
NGO	Nongovernmental Organizations	非政府組織
NIPTICT	National Institute of Posts, Telecoms and ICT	国立郵便・電気通信・情報通信研究所
NSDP	National Strategic Development Plan	国家戦略的開発計画
NPIC	National Polytechnic Institute of Cambodia	カンボジア国立工科大学
NTTI	National Technical Training Institute	国立技術訓練大学
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OSS	Open Source Software	オープン・ソース・ソフトウェア
PC	Personal Computer	パーソナル・コンピュータ
PDF	Portable Document Format	ポータブル・ドキュメント・フォーマット
PET	Polyethylene terephthalate	ポリエチレンテレフタレート
PPP	Public Private Partnership	パブリック・プライベート・パートナーシップ：公民連携
PPSEZ	Phnom Penh Special Economic Zone	プノンペン経済特別区
PPWM	Phnom Penh Waste Management	プノンペン市廃棄物管理公社
RDF	Refuse Derived Fuel	廃棄物固形燃料
RGC	The Royal Government of the Kingdom of Cambodia	カンボジア政府
RPF	Refuse Paper and Plastic Fuel	廃プラスチック固形燃料
SE	System Engineer	システム・エンジニア
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency	スウェーデン国際開発協力庁
SPS	Sanitary and Phytosanitary	衛生植物検疫
SRI	System of Rice Intensification	稲強化法
SSWMPA	Strategic Solid Waste Management Plan and Action Plan	戦略的固形廃棄物管理計画
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNEP	United Nations Environmental Plan	国際連合環境計画
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関
URL	Uniform Resource Locator	統一資源位置指定子
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment	電気電子機器廃棄物



出典: Geospatial Information Section, United Nations<sup>1</sup>

### 調査対象国と主な調査地<sup>2</sup>

<sup>1</sup><https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fb/Un-cambodia.png/761px-Un-cambodia.png> 2015年12月2日閲覧

<sup>2</sup> 2013年12月31日付けでトボークモク州が、コンポンチャム州から分割され新たに設置された。

## 要旨

### はじめに（調査概要）

本調査はカンボジア国（以下、「カンボジア」）を対象として、1) 廃棄物処理、2) 職業訓練・産業育成、3) 農業（食料・食品）の各分野の現地における開発ニーズを確認し、開発課題解決のための我が国中小企業の製品・技術の活用可能性、対同国の政府開発援助（ODA）事業化に必要な調査を行うと共に、ビジネス展開の可能性・実現性の考察を併せて行うものである。

### 1 調査団員構成及び日程

本調査は、以下の団員が下記のスケジュールで現地調査を実施した。

#### （1）団員構成

氏名	担当	所属
小野澤 雅人	業務主任者／廃棄物処理 1	アイ・シー・ネット株式会社
世古 明也	廃棄物処理 1	アイ・シー・ネット株式会社
荒木 憲	中小企業進出支援	アイ・シー・ネット株式会社
小山 敦史	農業（食品加工）1	株式会社万鐘（補強）
土屋 頼博	職業訓練・産業人材育成 1	アイ・シー・ネット株式会社
水野 俊樹	職業訓練・産業人材育成 2	アイ・シー・ネット株式会社
小田 恵子	農業（食品加工）2／業務調整	アイ・シー・ネット株式会社
平林 智咲	廃棄物処理 2／現地業務調整	アイ・シー・ネット株式会社

#### （2）調査日程

区分	日程	摘要
第一回現地調査	2015年8月17日～10月3日	
	2015年10月19日～11月5日	食品加工分野補足調査
第二回現地調査	2015年11月27日～12月19日	

### 2 調査の方法

本調査は全体を3回の国内作業、2回の現地調査、合計5つの段階で実施した。

#### 1) 第1回国内作業（2015年8月）

カンボジアの開発課題とその解決策に関して、日本の中小企業の持つ製品や技術によって適切な方策を示すことができるという仮説を、文献調査等を通じ精緻化すると共に、対応し得る中小企業の製品・技術について、情報収集と検討を行った。

2) 第1回現地調査（2015年9月～10月）

カンボジア国内で、在カンボジア日本国大使館や JICA 関係者の他、カンボジア側公的機関、生産者団体、民間企業・業界団体、他ドナーや NGO 等への訪問調査を実施し、各調査対象分野の現状を確認・分析した。

3) 第2回国内作業（2015年10月～11月）

第1回現地調査の結果を基に日本の技術の有効性に関する仮説を検証し、現地ニーズに対応可能な中小企業の製品・技術の例を改めて検討し、絞り込んだ。

4) 第2回現地調査（2015年11月～12月）

3) で絞り込んだ製品・技術の適用可能性を現地で詳細に分析した。また、カンボジアでの事業展開や ODA 事業への活用について関係先を訪問の上検討した。併せて、第1回現地調査の補足情報を収集した。

5) 第3回国内作業（2015年12月～2016年2月）

調査全体の情報を取りまとめ、報告書を作成した。

## 第1章 カンボジアの現状

カンボジアは、1953年にフランスから独立、インドシナ紛争・内戦を経て、1993年以降は国王を元首とする立憲君主制に移行し、現在は資本主義体制の下にある。カンボジアの経済成長率は、年率7%とアジア諸国で屈指の好調な経済を維持している。カンボジア経済は、縫製品や靴の生産・輸出が盛んで、次いで観光業、サービス業が活発である。好調な経済もあり、カンボジアの貧困率は2007年の47.8%から、2012年の18.9%へと大幅に低下している。一方、都市と農村の格差は依然拡大し、貧困人口の90%は農村に居住する。

我が国は、近年のカンボジア経済の順調な発展と貧困削減の取り組みを高く評価する一方、同国が現在も ASEAN 域内における最貧国の一つであることに鑑み、同国の「着実かつ持続可能な経済成長と均衡のとれた発展」を支援することを同国支援の基本方針としている。我が国は対カンボジア王国 国別援助方針（平成24年4月）において、カンボジア政府の「四辺形戦略<sup>3</sup>」を基盤とする開発目標の達成への支援を進めている。我が国の対カンボジア支援の重点は、「経済基盤の強化」、「社会開発の促進」及び「ガバナンスの強化」の3分野である。

同国別援助方針における本調査の対象3分野の位置付けは、以下の通りである。

---

<sup>3</sup> カンボジア政府最上位の開発計画で、政策基盤に最も重要な、「成長」、「雇用」、「公正」及び「効率」の4つを重視した国家開発戦略。現在は、第三次の四辺形戦略を施行中。



1) 我が国の対カンボジア王国 国別援助方針及び事業展開計画の重点分野には廃棄物分野は含まれておらず、「プノンペンにおける人口増加に伴う都市環境悪化に対応するため、下水道分野への支援も行う」と述べるに留まっている。

2) 職業訓練・産業育成分野の同国別援助方針における重点分野は、「経済基盤の強化」のため、投資や貿易を促進するための産業人材の育成を支援することとしている点に該当する。この分野では、産業の多様化、高付加価値化の必要があり、産業人材育成のため、特に今後拡大が予想される工業分野等で必要とされる技術系人材、中間管理職の育成に重点を置くこととしている。

3) 農業（食品加工）分野の同国別援助方針における重点分野として、「主要作物であるコメの生産性と品質の向上」、西部及び南部地域を中心に、「灌漑施設の改修・整備、灌漑技術の能力向上、稲作技術の向上のための支援」を行う。また、貧困農民の生計向上の観点から、「営農の改善及び多様化への支援」を行う、としている。

## 第2章 廃棄物分野

### 2-1 現状及び開発ニーズの確認

カンボジアの廃棄物処理に関する開発課題は、ごみ処理に関わるサービスの質が低いことである。経済成長に伴い、ごみの排出量も比例的に増大しており、廃棄物処理は重要な都市問題の一つとなっている。また同国では、リサイクルやごみの削減に効果的な対策が不十分で、環境及び経済・社会全体に対する懸念事項である。処理場周辺の水・空気など環境の劣化や、用地の確保、増大するごみの量とその処理費はいずれも行政の課題である。法令によると固形廃棄物処理は環境省の所管で、その処理は、地方自治体の責任とされている。自治体は、廃棄物処理の業務の一部を民間の事業者へ委託することも可能である。プノンペン市を始めとする主要都市では、民間企業に業務を委託する長期契約を結んでいる。しかし、廃棄物処理サービスの質は必ずしも満足できる水準にはない。

カンボジアは廃棄物の削減のためリサイクルを推進するための戦略を打ち出したものの、一般家庭、事業者などの排出元のリサイクルへの協力を得られていない。また、廃棄物処理業者も中間処理を適切に行うための投資を進めていない。アルミ缶、PET ボトルや段ボールなど一部の有価品は、ウエストピッカーが集めてインフォーマルセクターに売却している。その結果、ごみの1割程度を占めるプラスチックごみは生ごみから分別されことなく処分場に廃棄されている。また有害廃棄物は、排出者の責任で処理することは定められているものの、必ずしも全てが適切に処理されているわけではない。例えば、薬品や酸などの工業系の廃液、油脂、建設廃材、複合材など、処理や分別の困難な廃棄物の多くは、無処理のまま処理場や排出者の施設内等で廃棄されている。感染性医療廃棄物はカンボジア赤十字社によって、ほぼ適切に処理されている。

## 2-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

日本の廃棄物処理事業者の多くは中小企業で、回収～運搬～中間処理～廃棄の各段階で様々なサービスを提供している。彼らは、顧客の廃棄する品目に最も適切な廃棄と処理の方法を提案する総合的なサービスを提供することができる。それぞれの企業は、取り扱う主要な廃棄物の品目に専門性を持ちながら、廃棄物処理に関する顧客の多様なニーズに対応するため、必要な人員、ノウハウ、技術を糾合するマネジメント能力を備えている。

例えば、未利用バイオマス（生物由来資源）の利用では、対象となる有機物の量や特性によって最適な処理方法を提案すると共に、バイオマス資源の安定的な確保の上、その回収～分別～処理並びに生産品（堆肥・ガス等）の利用先確保までのサービスを一貫して行うことができる。廃棄物の適切処理を課題とするカンボジアの地方自治体に対し、総合的な廃棄物処理サービスを提供できる日本の中小企業のマネジメント能力が貢献できることは多い。本調査で訪問した廃棄物処理を所管する官庁、地方自治体、NGO等の関係者は、日本の廃棄物処理事業者のカンボジア進出の可能性について、一様に興味を示した。

地方自治体が行うバイオマスのコンポスト化は、大量の食品残渣が原料のため、ウインドロウ方式（高畦切り返し方式）のコンポスト処理が有望な方法である。この方法は好気性細菌の分解力を利用するもので、切り返しによる混合・曝気が不可欠である。小規模施設の場合は、人力でも可能であるが、都市規模の大型コンポスト施設を設置する場合、切り返し処理の効率化や省力化が求められる。また、カンボジアのごみの組成から、プラスチックの分離は不可欠で、回収された廃プラスチックや、建設廃材の処理を行うニーズがある。いずれも、現在は無処理で廃棄されているプラスチックや木質の建設廃材から、エネルギーを回収する技術で、増大するプラスチックごみの処分に悩む自治体に解決策を示すことができる。これら技術的な提案や調整能力を発揮することのできる日本の廃棄物処理サービスの提案する日本の技術・製品やその利用ノウハウと経験に対するカンボジア側のニーズは高い。

## 2-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

我が国には、廃棄物処理サービスを提供できる中小企業が多数存在している。顧客ニーズに合致したきめ細かい技術提案が可能で、日本での業務に根ざした定時性、均一性、即時性等、既往のカンボジアの廃棄物処理事業者が抱える問題に対応できる質の高いサービスを提供することが可能である。ODAを通じてカンボジアの地方自治体と協働することができれば、日本の廃棄物処理サービスがカンボジアの廃棄物処理の課題に貢献できる可能性は高い。

地方自治体が行う都市規模のバイオマスのコンポスト化は、大量の食品残渣が原料のため、人力による切り返しをいずれ機械化する必要がある。我が国の中小企業が持つ製品・技術で、コンポストの切り返しの機械化・省力化に寄与する製品は、乗用小型ローダーと除雪用グレーダーがある。いずれも海外の類似製品と比較すると、小型かつ構造が単純で、メンテナンス性が高いため、十分な競争力を持つ。

また、プラスチック・リサイクル技術のうちカンボジアで適用可能性を検討すべきものは、プラスチック油化、RDF・RPF技術である。いずれも、上記の廃棄物処理サービスが起点となって導入が検討・提案される。両者はプラントの設置が必要な技術である。日本ではその技術は大手を含むプラントメーカーが保有するものの、それら技術を導入し設備を保有・運営するのはいずれも中小企業である。その経営ノウハウを含め、中長期的な競争力は高い。

いずれの製品・技術もメンテナンス性が高く、類似の海外製品よりも使い勝手が良く、カンボジアの実情に合致した適正技術である。また、安定的な廃棄物処理をするため、高い水準のサービスに立脚するもので、日本企業のきめ細かいサービスを提供することができる。従って、海外の類似製品・技術やサービスに十分な競争力を持つと考えられる。

#### 2-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性

カンボジアの廃棄物処理の課題は、提供されるサービスの質に起因するものが多く、その場しのぎ的に先進技術を導入するのではなく、カンボジアの実情に合致したサービス提供の方法を見出す必要がある。我が国の廃棄物処理業はサービス業として国内顧客の多様なニーズに対応してきた。バイオマスのコンポスト化、プラスチック・リサイクルの推進でも、カンボジア向けのプラントや製品の供与ではなく、経営を含む廃棄物処理サービスとして、検討・提案することが望ましい。

そのためには、まず有望なモデル地域を見極めることが必要である。主要都市のうち観光に依存するシェムリアップには、都市景観の維持に対する高い関心がある。またアジア開発銀行の分析によると、同市の都市人口に対する廃棄物処理サービスのカバー率は、他の同規模の都市と比較すると低く、必要性の高さから、今後の参入余地は比較的高いと考えられる。シェムリアップ市環境局によると、日系を含む新たな事業者の参入を期待するという意見の表明も得られた。また、既存の廃棄物事業者は日本製機材の調達を検討したいという希望を持っている。

廃棄物処理は公共サービスであり、政府や地方自治体との協働や連携が不可欠である。海外企業が公共サービスに参入する場合、この業務に通じた地元のビジネスパートナーの助けなしには、困難が伴うと予想される。とりわけ、行政当局との関係構築、日本の公共サービスとは異なる商習慣への対応、トラブル発生時の対応等について、カンボジア国内のビジネスパートナーが持つ同分野での経験、人脈等のリソースを用いて参入をスムーズにすることができる。我が国の廃棄物処理サービスには、特定の企業グループは形成されておらず、また全国に立地している。人口減少や製造業の海外シフト、経済のソフト化に伴って、日本国内の廃棄物ビジネスの市場は縮小の可能性もある。そのため海外展開も一つの有望なオプションである。

## 第3章 職業訓練・産業育成分野

### 3-1 現状及び開発ニーズの確認

近年、ASEAN 市場統合や、中国・タイ市場の賃金上昇等の外部環境の変化や、一国集中によるリスク分散等を理由に、カンボジアやその周辺国に事業展開、分散する外国企業が増加している。しかし、カンボジアの産業構造における製造業の位置付けは従事者比率で24.3%、GDP比率で27.1%（2014年）<sup>4</sup>と低位に留まっている。これに加え、同国の産業は縫製業と観光業の2業種への依存度が高く、同国の産業構造は外部環境の変化に影響を受けやすい脆弱なものであり、産業の多様化は同国経済の発展のために重要な課題の一つである。このためカンボジア政府は、産業の多様化と付加価値の高い産業の振興、貿易促進を通じた産業構造の転換を目指し、産業人材の育成を課題としている。

現地へ進出している日系民間企業、カンボジア日本人材開発センター、国家雇用機構からのヒアリングによると、人材需要状況は縫製業、自動車部品組み立て、自動車エンジンワイヤリング、小型モーター製造等の労働集約型産業における、工場での単純技能職への需要は高く、一方で管理系や事務系の人材需要は低い。労働者全般の基礎学力不足も指摘されており、大規模な企業では雇用後に職業倫理を含めた教育訓練を実施している。しかし、中小規模の企業では、従業員に教育訓練を実施する余力がなく、必要なスキルをもつ人員を確保することに苦慮している企業も多い。

本調査は計画段階において、オープン・ソース・ソフトウェア（OSS）の開発拠点を目指しICT分野と、農村部を中心とした就労機会向上のための木工加工分野における人材育成の需要があると仮定して、調査を開始した。しかし、郵便・電気通信・情報通信研究所や民間企業からの情報から、カンボジアのICT分野で開発業務を実施可能な水準に到達させるには、長期的な計画と実施が必要であることが分かった。また木工加工分野は、森林伐採の規制と、木工加工品への需要減少に伴い、職業訓練校での同分野のカリキュラムが削減されている。

このような状況から、当初計画したICT及び木工加工の両分野で設定した仮定は成立し難いことが判明した。そのため、「カンボジア産業開発政策 2015-2025」、外務省「対カンボジア王国 事業展開計画」、職業訓練分野での過去のJICA技術協力プロジェクトを参考として、調査対象分野を機械、観光、縫製、建築、絹織物、電気電子、障害者就労に広げ調査を行った。その結果、観光・建築・絹織物・電気電子・障害者就労に関して、日本の中小企業の製品・技術を活用した人材育成の可能性が低いことが分かった。一方、機械（自動車整備）と縫製の2分野には、可能性が見出されることから検討を行った。

---

<sup>4</sup> Key Indicators for Asia and the Pacific 2015, Asia Development Bank

## 3-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

### 3-2-1 機械（自動車整備）

本調査では、カンボジアの公立及び民間の職業訓練校の講師育成を行う唯一の機関である、国立技術訓練大学に機械分野に関する聞き取りを行った。その結果、特に高いニーズが確認されたのは自動車修理であった。この分野の現地のニーズは、「市場ニーズに合致した知識と修理技術の習得」と、「職業訓練校の教員の教案開発能力や研修指導の能力の強化」である。カンボジアは、経済成長によって自動車登録台数が急増している。そのため、点検・修理サービスへの需要と自動車リサイクルの重要性が高まっている。しかし、国内の一般の自動車点検修理業者の技術力は低いとされている。また国内に自動車リサイクルの仕組みは、まだ確立されていない。カンボジアでは、今後も自動車登録台数が増加すること、部品需要も増大することが見通せること等から、点検、整備、リサイクル技術に関する人材育成が必要と考えられる。

日本では、自動車整備の国家資格が充実し制度に沿った人材育成が行われている。また、点検整備の仕組みが整備されている。このような日本の人材育成制度や、技術や経験等を活用することを通じて、カンボジアに必要な産業人材の育成と、産業開発に通じることが期待できる。

### 3-2-2 縫製

縫製産業は、同国の輸出品目の 88.0%（2012 年）を占める主要産業である。カンボジア縫製製造業協会は、近年の外国資本多数の進出を受けて人材需要が伸びていることから、プノンペン経済特別区にカンボジア縫製研修機関を新設し、2016 年 9 月から教育訓練を開始する予定である。カンボジアの縫製業の技術的課題は、生産性向上と裁断・縫付以外の対応能力の向上である。そのため、被服の型紙を作成するパターンメイキング、機材メンテナンスのできる高度な人材を育成することを目標としている。

日本では、縫製技能者を評価する国家資格制度と、その取得のための研修制度が整っている。職業訓練校では、型紙作成の教育過程にアパレル CAD/CAM が使用されている。日本のアパレル CAD/CAM は、パターン展開や操作性の良さから、海外でも高く評価されており、アパレルメーカーに広く普及している。このような教育・研修制度の基盤となる経験と、優秀な機材をカンボジアに提供することにより、縫製技術向上と人材育成のニーズに貢献することができる。

## 3-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

### 3-3-1 機械（自動車整備）

自動車には電子制御技術が用いられていることから、その故障の検知・整備、診断にはスキャンツール（故障診断器）が必要不可欠な装備の一つである。しかし、カンボジアに

進出している日系企業によれば、同国でスキャンツールを活用できる自動車整備事業者は限られているということである。このため、スキャンツールの適用可能性とその効果を案件化調査と普及・実証事業を実施することが考えられる。

また、我が国では、自動車のリサイクル率は90%<sup>5</sup>を達成し、中古部品<sup>6</sup>・リビルト部品<sup>7</sup>の商品化技術と、関連技術を習得した人材を育成する仕組みも確立している。従って、中古部品再生技術を習得するための教育訓練モジュールの活用を想定して、案件化調査、普及・実証事業、開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業の活用を検討することが考えられる。

カンボジアの自動車市場の発展を考慮すると、スキャンツールを活用する自動車点検整備、廃車処理、中古部品・リビルト部品を取り入れた部品のリサイクル・再生技術のそれぞれに関する人材育成は、新しいビジネスを創出することが期待され、産業開発の観点からも有望であると考えられる。

### 3-3-2 縫製

カンボジアの縫製業は、これまでの単純な縫付作業請負からの脱却を目指し、より高度な工程であるパターンメイキング分野の知識・技術の強化が望まれる。これには、アパレルCAD/CAMの操作を習得することを通じた人材育成により、パターンメイキングを容易に習得することができる。日本の中小企業の有するアパレルCAD/CAMの導入により、縫製従事者の技術向上とその普及により、データ入力、パターン展開・出力が容易になり、作業の効率性・生産性向上が期待できる。

### 3-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性

カンボジアで自動車修理技術、縫製に関するビジネス展開をする為には、日本製品の需要喚起、製品の認知向上が必要となる。市場に対しては、中小企業が独自で販売チャネルを構築すること、公的機関に対しては自動車整備分野においてはJICA案件化調査、普及・実証事業や開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業のスキームの活用することと、2方面へのアプローチを同時並行的に実施することを提案する。まずは製品の導入可能性の検討、現地販売代理店の発掘等、販売に向けた準備を進め、職業訓練校や縫製研修機関等への導入を図る。そして、現地適合性の実証やトレーニングトレーナーへのトレーニングを行い製品に対する認知・評価を高め、並行して現地企業等とのネットワーク構築や営業活動を進めることが考えられる。

---

<sup>5</sup> 公益財団法人 自動車リサイクル促進センター

<sup>6</sup> 使用済自動車から利用できる部品を取り外し、目視・現車・テスター等による点検を行い、商品化された再利用の部品。

<sup>7</sup> 中古部品を分解し検査・修理・加工等を施し、消耗部品は新品部品と交換してオーバーホールした部品。

## 第4章 農業

### 4-1 現状及び開発ニーズの確認

カンボジアの主要農産物はコメであるが、生産されているコメのかなりの部分が粃のまま近隣国へ輸出されている状況であり、コメの付加価値付けが、重要開発課題となっている。前述のように、カンボジアの国家開発政策である「四辺形戦略」は、農業に関連する記述の冒頭に「精白米生産と輸出における付加価値の向上」を置き、コメの付加価値向上の必要性を強調している。付加価値付けが弱い理由は、第一に、生産されたコメの一部が国内で精米されることなく、粃のままベトナムやタイに非公式に輸出されているからである。カンボジア米穀協会によると、生産された粃のうち200万トン前後が、粃のまま非公式にベトナム等に輸出されているという。第二の課題として、碎米に付加価値付けが低いという問題が挙げられる。長粒米は、その細長さゆえに精米工程でどうしても折れやすく、玄米ベースで全体の2割前後が碎米になるが、多くは家畜の飼料等になっており、それ以上の付加価値が付いていない。

他方、カンボジアでは、マンゴー、パイナップル、野菜、グアバ等の生産量も近年は増加している。特にマンゴーについてはプランテーション化が進んでおり、大規模農園が増えているが、国外市場へ販売する機会は限られている。マンゴーは全国で6万5000ヘクタールが栽培され、うち4万ヘクタールはコンポンスプー州に集中している。価格は上下するが、最高値が2000リエル/kg、最安値が100リエル/kg、平均で600-800リエル/kgである。最も安くなる時は、身近な家畜の飼料にしているという。過去数年間で、投資によるマンゴーのプランテーション化が急速に進められており、数年後には、さらに供給過剰になると見られる。野菜果実の加工については、乾燥マンゴーの工場で、乾燥機械の熱効率の悪さ、加工に適した熟度を測れず、未熟や過熟で加工できない果実が無駄になっているため対策が必要であることが確認された。

### 4-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

碎米の付加価値付けを高める手段として、碎米を粉碎して米粉を製造することが挙げられる。カンボジアには、石臼で米粉を作る伝統的な製造方法が存在するが、この製法で作られた米粉の用途は麺類等に限られてしまう。日本では、最近、複数の機械メーカーが新しいタイプの米粉製造機械を開発した。これは、圧縮空気を送り込むことによってコメ粒同士を互いにぶつけ合わせて破碎する「気流式」(Jet mill)と呼ばれる技術である。でき上がる米粉は、石臼ですり潰された米粉に比べて、粉粒の径が小さく、かつデンプンの損傷が少なく済むという特徴がある。これによって、ケーキやパン等の膨らみが良くなるため、欧米等、これまでに出荷されていなかった新たな市場を開ける可能性があるとして日本の機械メーカー側は考えている。このような高品質の米粉は、同じ原材料から少しでも高い付加価値を得たいと考えているカンボジアの精米企業にとって一つの可能性であり、本調査で聞き取りしたカンボジア精米企業の大部分が関心を示した。

野菜・果実については、素材として品質のよいマンゴー等が生産過剰になりつつあるに

も関わらず、天日乾燥以外の加工はほとんど行われていない。このようなカンボジアの現状を踏まえると、冷凍や凍結乾燥など、日本の中小企業が持つ優れた野菜果実加工の技術・製品・ノウハウは現地ニーズに応えうる余地があると考えられる。

#### 4-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

取り上げたカンボジア側のニーズの中では、コメに関しては、長粒米の精米工程で大量の碎米が出ることから、基幹作物であるコメの付加価値付けが不足しているというカンボジアの開発課題の解決に貢献することができるため、米粉製造機械の ODA 案件化調査と ODA 普及・実証事業の実施を通じて、米粉製造機械の導入を検討することができる。さらに、コメについては、技術協力プロジェクト等の実施により輸出向けコメ種子の生産の強化が、より高品質なコメを輸出することができる。精米に関しては、資金調達が充分でなく運転資金や設備投資が充分でない精米会社が未だ多く存在することから、農業支援開発資金スキームを強化すべく、精米事業振興のためのツーステップローンの開発金融借款を提案する。

案件化調査では、カンボジア産の長粒米を原料とした加工品を試作し、コメの特性と最適の用途を実験、研究することができる。さらに、欧米のグルテンフリー市場の市場調査を実施後、買い手企業へ試作結果の情報を送り、欧米市場での販売可能性を調査する。普及・実証事業では、導入した米粉製造機で、高品質米粉のサンプルを製造し、案件化調査で判明した欧米の有力販売先に送付して、評価を得る。米粉製造機の公開実演を行い、カンボジア国内の潜在販売先へ説明する。潜在販売先とカウンターパートへ米粉製造技術と販売情報を指導する。

冷凍・凍結乾燥加工技術に関しては、既に述べたように、一部の果実には余剰があり、特にマンゴーは非公式にタイやベトナムに輸出されている。これを冷凍や凍結乾燥加工処理して付加価値を付ければ、カンボジアから輸出も可能となり、カンボジア政府が掲げている農産加工業の振興に貢献することができるため、冷凍加工管理行程の ODA 案件化調査と冷凍・凍結乾燥加工管理行程の ODA 普及・実証事業を提案する。案件化調査では、カンボジア産の野菜・果実の冷凍加工の試作品を作り、商品化に繋がるか実験、分析する。原材料に向く野菜・果実の生産状況や品種を調査し、生産量が確保できるか確認する。潜在輸出先国の冷凍野菜・果実の用途を整理し、販売可能性を調査する。普及・実証事業では、導入した冷凍加工・凍結乾燥機械でサンプルを製造し、案件化調査で判明した有力販売先に送付して、評価を得る。冷凍加工については、冷凍加工工場の設置規模や場所を検証し、原料生産を抽出し、商品化の可能性を検証する。凍結乾燥機械は、公開実演を行い、事業候補者へ製品の説明をする。潜在販売先とカウンターパートへ冷凍・凍結乾燥加工技術と販売情報を指導する。

#### 4-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性

欧米では、小麦に含まれるグルテンに反応してしまう自己免疫疾患に悩む人々が増えており、市場調査会社によると、小麦代替品のいわゆるグルテンフリー市場が 2020 年には



75 億 9000 万ドルに成長すると推計されている。米粉は小麦代替品の有力原材料とされており、仮に市場規模の半分を米粉が担うとすれば、その市場規模は 38 億ドルほどと推定される。これらはパンやケーキ、パスタといった最終製品の価値総額であり、原料粉の材料構成比を 40%、原価率を 30% とすると、米粉の市場規模は 4.56 億ドルとなる。

FAO 統計によると、2013 年の米国の小麦粉輸出価格は 545 ドル/トンであるから、小麦代替品としての高品質米粉の目標価格をこの水準に据えたとすれば、8 万 3670 トンの高品質米粉が必要になる。中規模の 1 時間 500 kg の製造能力のあるプラントで生産するとして、1 日 8 時間、年間 200 日稼働とすれば、1 機で年間 800 トンが生産され、8 万 3670 トンを生産するには、106 機が必要になる。1 機が 1 億円程度なので、我が国の中小企業にとって、106 億円の売上が見込める。

日本や欧米諸国では、冷凍野菜・果実や凍結乾燥野菜・果実はそのまま商品として輸出されたり、製菓や加工食品等の原料として二次加工されている。冷凍加工では細菌の混入がないように徹底した衛生管理や検査が必要となる。さらに消費者の口に直接入る商品であることから、残留農薬の検査も重要となる。日本では、中国製の冷凍食品において人体の健康及び生命の安全に損害を与える可能性がある商品が混入し、大きな問題となって取り上げられた。日本企業による徹底した衛生管理や検査の知見を用いて製造する加工野菜・果実は、HACCP 等の食品規格基準を持つ欧米市場においても販売可能になる。さらに、近年では中国、マレーシア、タイ、ベトナムといった国々で食料品の安全に対して関心を持つ消費者が増えていることもあり、更なる販路拡大も想定される。

## カンボジア王国 環境・エネルギー・廃棄物処理分野、職業訓練・産業育成分野、 農業分野に関するニーズ調査

### 企業・サイト概要

- 調査実施企業：アイ・シー・ネット株式会社
- サイト・C/P機関：プノンペン市、バタンバン市、シェムリアップ市他／環境省、労働職業訓練省、農業省、地方政府等

### カンボジア王国の開発課題

- ①廃棄物処理サービスの質、廃棄物の特性や性状に対応した処理技術、等に課題
- ②進出企業の求める産業人材の確保、自動車関連サービスの質、中古部品の品質、縫製業関連技術の高度化、等に課題
- ③コメの国際市場における付加価値付けの取組み、野菜果実加工技術の普及・実践、等に課題

### 中小企業等の製品・技術等

- ①廃棄物処理：廃棄物処理サービス、小型乗用ローダー、バイオトイレ、プラスチック油化装置、RPF技術等
- ②職業訓練・産業育成：機械整備（自動車）、スキャンツール（故障診断器）、整備情報提供サービス、アパレルCAD/CAM
- ③農業（食品加工）：米粉製造機、野菜・果実加工技術（冷凍機、凍結乾燥機などの加工工程）

### 報告書で提案されているODA事業及び期待される効果

- 現地公的機関との協業による、試験的な導入（全分野）、教育・訓練（職業訓練・産業開発）の実施
- 地域・顧客に密着した廃棄物処理サービス、新たな市場（グルテン・フリー、冷凍・乾燥された果実・野菜）へのアクセス（農業）、自動車関連サービス・縫製技術の高度化（職業訓練・産業育成）
- 既存産業の拡充・高度化による雇用機会の増大（廃棄物処理、農業）、職業訓練機会の拡大（職業訓練・産業育成）

### 日本の中小企業等のビジネス展開

- 公的機関との協業を通じた、現地での新しい価値の提供・販路の拡大
- ODA案件実施を通じた、商品・サービス認知度の向上



## はじめに（調査概要）

### 1 調査の背景

#### 1-1 環境・エネルギー・廃棄物処理分野

カンボジアは、年率 2.6 % もの高い都市化増加率<sup>8</sup>により、都市への人口集中、廃棄物、交通渋滞等、様々な都市問題が生じている。中でも廃棄物処理は、同国の都市における開発課題の一つで、同国の最高レベルの国会開発戦略である四辺形戦略<sup>9</sup>は、「社会基盤整備」の重要性を謳い、「…福祉向上のため、固形及び汚水処理施設の建設・整備に関する国家戦略を準備する」としている。政府は四辺形戦略で、都市衛生の改善を重点的な課題の一つに取り上げている。政府は固形廃棄物管理に関する政令<sup>10</sup>により、廃棄物の適正管理を推進している。2009 年には、国家 3R 戦略<sup>11</sup>を策定したものの、その下位に位置付けられる政令・省令や、地方自治体レベルの実施計画等が未整備で、公的なりサイクル制度は実施されていない。

首都プノンペン市の固形廃棄物排出量は、2003 年の 811 トン/日が、2011 年には 1567 トン/日と倍増した<sup>12</sup>。現在のプノンペン市の排出量は 2000 トン/日に達しており、2020 年には 2784 トン/日に達するとも予測されている<sup>13</sup>（図 1）。

市内の最終処分場<sup>14</sup>の周辺の環境汚染、用地確保、地区別収集量や処理量等の統計・政策の未整備、国のリサイクル戦略の実施主体レベルでの未実施等、廃棄物処理の方法にも多くの課題がある。中でも、適切な分別資源回収制度の確立、中間・最終処理施設の整備、リサイクルの推進、既存最終処分場の延命、廃棄物処理の経費節減等、速やかに取り組むべき課題<sup>15</sup>も多い。カンボジア政府は、プノンペン市を含む地方自治体が廃棄物処理に関する計画を着実に実施するための、地方行政府への権限委譲や予算配賦のための制度作りを進めている。これにより、今後は、地方行政のレベルで民間事業者を監理することが明

<sup>8</sup> 2004-2013 年間の平均。世界銀行

<http://databank.worldbank.org/data/views/reports/tableview.aspx#> 2015 年 10 月 2 日閲覧

<sup>9</sup> カンボジア政府最上位の開発計画で、政策基盤に最も重要な、「成長」、「雇用」、「公正」及び「効率」の 4 つを重視した国家開発戦略。現在は、「第三次四辺形戦略」を実施中。

<sup>10</sup> Sub-decree on Solid Waste Management (1999)

<sup>11</sup> National 3R Strategy on Wastes Management (2008)

<sup>12</sup> 2015 年のアジア財団の推計は、日量 1500 トンとしているので、排出量の推計はほぼこの水準に近い。<http://asiafoundation.org/in-asia/2015/04/15/a-new-way-for-waste-in-phnom-penh/> 2015 年 11 月 2 日閲覧

<sup>13</sup> JICA (Japan International Cooperation Agency). (2005) The Study on solid waste management in the municipality of Phnom Penh in the Kingdom of Cambodia, final report, main report

<sup>14</sup> Dorng Kor Landfill Site: 2009 年 7 月から運用されている。総面積 26 ヘクタール、うち 11 ヘクタールが埋立て面積である。

<sup>15</sup> 国際協力機構. カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査最終報告書(2005 年 3 月)で検討された課題のうち最終処分場への移転は行われたが、それ以外の多くは未解決である。

確化された。そのための能力や人員といった執行力を確保するための能力開発や予算確保のための枠組み整備が進められている<sup>16</sup> <sup>17</sup>。

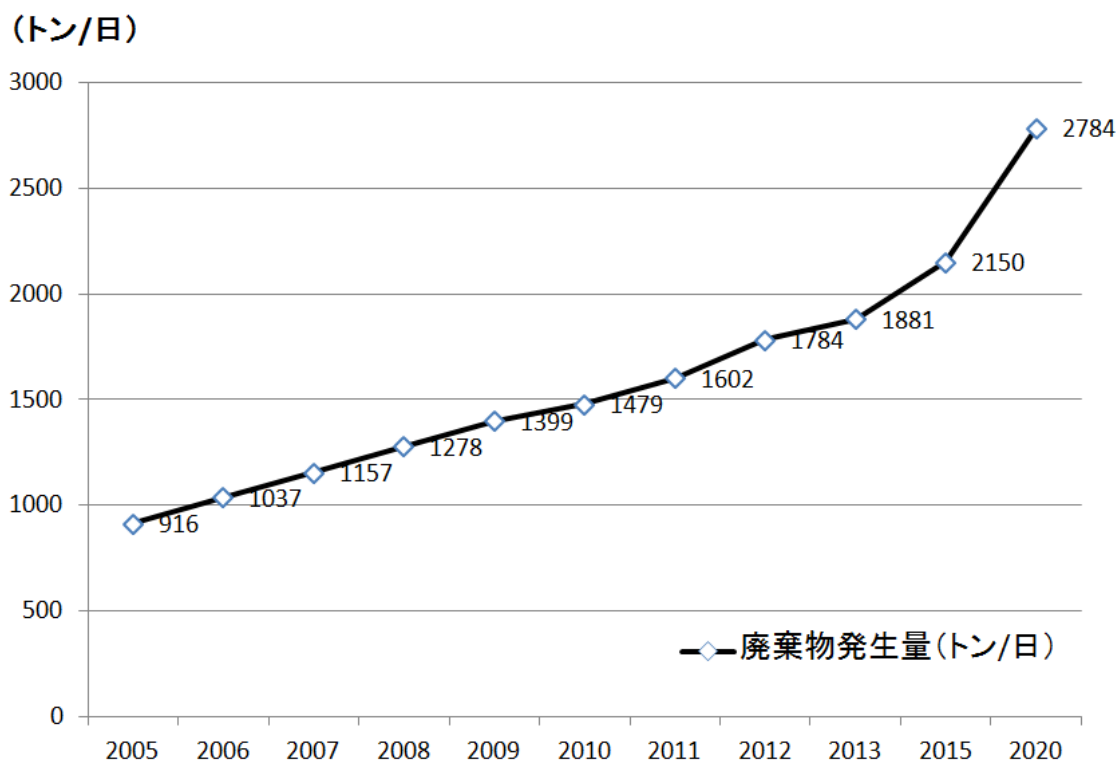


図 1 プノンペン市の固形廃棄物排出量 (トン/日)<sup>18</sup>

日本政府は対カンボジア国別援助方針 (2012) において、「(カンボジア政府の)「四辺形戦略」を基盤とする同国の開発目標の達成を支援」し、「…人間の安全保障及び環境の持続可能性を確保する…」とし、「社会開発の促進」を援助の重点分野の一つに位置付けている。しかしながら、同方針には、廃棄物処理に関する言及はない。JICA も「カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査 (2003-05)」、「プノンペン市都市環境改善プロジェクト<sup>19</sup> (2006-08)」を実施、同セクターに対する支援を行ってきた。日本政府は直近の対カンボジア事業展開計画 (2015 年 4 月) に、インフラへの支援を位置付けているものの、廃棄物管理に関する支援は実施していない。しかし、2015 年度「中小企業海外展開支援事業」の

<sup>16</sup> 都市における固形廃棄物に関する省令 Sub-Decree on Solid Waste Management in Urban Areas (2015)

<sup>17</sup> プノンペン市清掃局との面談結果等。

<sup>18</sup> Yim Mongtoeun (2015). Household Solid Waste Generation and Composition in Phnom Penh, Cambodia.

<sup>19</sup> JICA は 2006 年 10 月から同技術協力プロジェクトを 3 年間の予定で開始した。しかし、実施の前提。条件であるプノンペン市と CINTRI 社のコンセッション契約の改定が開始後約 1 年半を経過しても未了であることから、当初想定された成果を得ることが困難と判断し、2008 年 3 月に双方合意の上プロジェクトを中止とした。

うち「案件化調査」、「中小企業連携促進基礎調査」各1件をカンボジアにおいて採択して、現在実施中である<sup>20</sup>。

## 1-2 職業訓練・産業育成分野

カンボジアの職業訓練・産業育成分野の課題は、長期の内戦による人材不足のため基礎・高等教育等の産業人材育成の基盤が脆弱で、ひいては産業人材の確保が困難なことである。同国政府は貧困削減に取り組んでいるものの、今なおASEAN域内の最貧国の一つであり、政府の四辺形戦略においても、農村における生計向上、雇用機会創出のための基礎教育・職業教育の充実が、課題の一つに位置付けられている。カンボジアの産業構造は、製造業の比率がGDPの27.1%に留まり、主要産業は、縫製業と観光業の2業種に大きく依存している。政府は産業多様化の取り組みを進めているが、これを支える産業人材はまだ不足している。現地に進出した民間企業や郵便・電気通信・情報通信研究所<sup>21</sup>（NIPTICT）によると、近年ニーズが高まっている情報産業において、高度なサービスが提供できるICT技術者が不足している、との指摘がある。

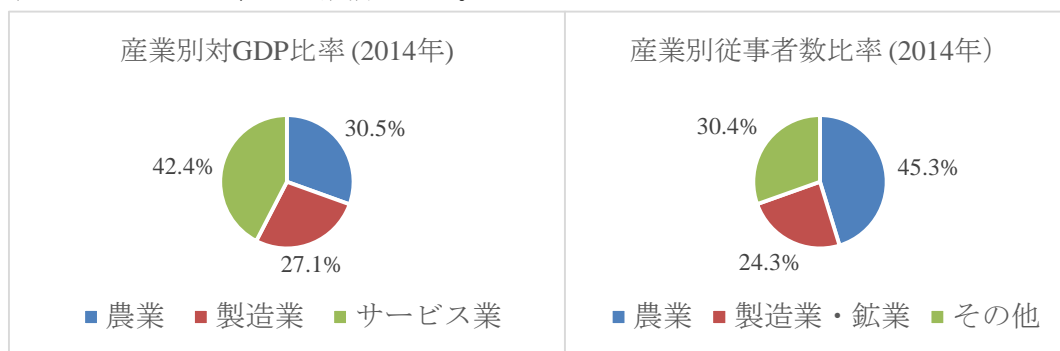


図2 カンボジアの産業構造<sup>22</sup>

同戦略では、より付加価値の高い産業を振興し、貿易を促進することにより、同国経済の産業構造を、特定産業への偏重から、多様性のあるものへと転換することを目指している。同戦略には、その実現のため、産業振興に必須の投資環境の整備、地場産業・中小企業の競争力向上、これらの取り組みを下支えする産業人材の育成を早期に図ることが謳われている。職業訓練や産業人材育成のための制度・環境作りは、その重要な課題の一つである。

<sup>20</sup> 株式会社林田産業（福岡県福津市、林田賀津利代表取締役）の提案する「有機性廃棄物の加工技術を活用した汚泥堆肥化に係る案件化調査」

<http://www.jica.go.jp/kyushu/press/ku57pq00000dzyh9-att/ku57pq00000ebbin.pdf> と、興亜商事株式会社（愛知県名古屋市、奥村雄介代表取締役）が提案する「廃棄物中間処理技術の普及及び再資源化に向けた事業調査（中小企業連携促進基礎調査）」。

<http://www.jica.go.jp/chubu/press/ku57pq00000dzxk7-att/ku57pq00000e9w3z.pdf>

いずれも2015年11月11日閲覧。

<sup>21</sup> National Institute of Posts, Telecoms and ICT

<sup>22</sup> Asian Development Bank (2015), Key Indicators for Asia and the Pacific 2015

### 1-3 農業分野

カンボジア政府の四辺形戦略では、他の課題に先んじて、付加価値農業の推進を掲げている。特に、コメが全作付面積の3/4を占めるコメ中心の農業構造であることから、まず、香り米等の付加価値の高い精白米の生産と輸出推進を謳っている。加えて、コメに偏らない農業の多様化の必要が指摘され、特に高い付加価値を得られるゴム、カシューナッツ、トウモロコシ、リョクトウ、ダイズ、ゴマ、コショウ、絹、果物、コーヒー、野菜、花卉等が挙げられている。また、土地生産性が低い中での自給農業中心の営農から商業的農業への転換の推進も同戦略で大きな課題とされている。これらを実現するため、基幹作物であるコメについて、同政府は「コメ生産・精白米輸出振興政策」（以下、「ライス・ポリシー」）を2010年に制定した。

### 1-4 我が国の対カンボジア王国国別援助方針

#### 1-4-1 基本方針

日本政府の対カンボジア援助方針（平成24年4月）は、近年のカンボジアの順調な経済成長と貧困削減の達成を高く評価している。同国が未だASEAN域内の最貧国の一つであること、過去の内戦による人材不足が深刻であることを課題と捉える一方、豊富な若年層の存在を今後の同国成長の潜在性の源泉とするなど、さらなる成長の潜在性を有していると示されている。2008年に発効した日・カンボジア投資協定もあいまって、多数の日系企業がカンボジアを新たな進出先とするなど、地域の重要拠点として基盤整備も進んでいる。

我が国は、カンボジアの「着実かつ持続可能な経済成長と均衡のとれた発展」を同国支援の基本方針（大目標）として、同国政府の四辺形戦略を基盤とする同国の開発目標達成を支援し、ASEANが進める統合、連結性の強化、域内の格差是正を図ると共に、人間の安全保障及び環境の持続可能性を確保する観点から、援助の重点分野は「経済基盤の強化」、「社会開発の促進」及び「ガバナンスの強化」を挙げている。

#### 1-4-2 調査対象3分野の位置付け

本調査の対象3分野の国別援助方針における位置付けは、以下の通りである。

#### 1-4-3 廃棄物分野

我が国の対カンボジア国別援助方針及び事業展開計画には、廃棄物分野に関する記述は含まれておらず、「プノンペンにおける人口増加に伴う都市環境悪化に対応するため、下水道分野への支援も行う。」と述べるに留まっている。

#### 1-4-4 産業開発・人材育成分野

対カンボジア国別援助方針における産業開発・人材育成分野の位置付けは、重点分野（中目標）のうち「経済基盤の強化」に該当する。そのうち、投資及び貿易を促進するための産業人材の育成に対する支援に該当する。この分野では、今後拡大が予想される製造業において必要とされるエンジニア等の技術人材や中間管理職の育成に重点を置くとしている。

### 1-4-5 農業（食品加工）分野

対カンボジア国別援助方針では、農業・農村開発は、重点分野（中目標）「経済基盤の強化」に該当する。同方針は、農業はカンボジアの主要産業の一つと認識しており、農業セクターの振興及び貧困農民の生計向上を図るとしている。そのために、「主要作物であるコメの生産性と品質の向上」や、西部及び南部地域における「灌漑施設の改修・整備」、「灌漑技術の能力向上」に加え、「稲作技術の向上のための支援」を行うこととしている。また、「貧困農民の生計向上の観点から、営農の改善及び多様化への支援」も行う。

## 2 調査の概要

### 2-1 団員構成

本調査は、以下の団員で実施した。

表 1 団員構成

氏名	担当	所属
小野澤 雅人	業務主任者／廃棄物処理 1	アイ・シー・ネット株式会社
世古 明也	廃棄物処理廃棄物処理 1	アイ・シー・ネット株式会社
荒木 憲	中小企業進出支援	アイ・シー・ネット株式会社
小山 敦史	農業(食品加工)1	株式会社万鐘（補強）
土屋 頼博	職業訓練・産業人材育成 1	アイ・シー・ネット株式会社
水野 俊樹	職業訓練・産業人材育成 2	アイ・シー・ネット株式会社
小田 恵子	農業(食品加工)2／業務調整	アイ・シー・ネット株式会社
平林 智咲	廃棄物処理 2／現地業務調整	アイ・シー・ネット株式会社

### 2-2 調査日程

現地調査を下記の通り実施した。

表 2 調査日程

区分	日程	摘要
第一回現地調査	2015年8月17日～10月3日 2015年10月19日～11月5日	食品加工分野補足調査
第二回現地調査	2015年11月27日～12月19日	

# 第1章 カンボジアの現況

## 1-1 カンボジアの政治・経済などの概況

### 1-1-1 政治体制

カンボジアは1953年にフランスから独立し、1975年からのポル・ポト政権、1979年からのヘン・サムリン政権で社会主義が導入されていた時期があった。しかし、1993年以降は国王を元首とする立憲君主制に移行し、現在は資本主義体制の下にある。カンボジア憲法は立法、行政、司法の三権分立を定めている。カンボジアの選挙制度は18歳以上の男女による普通選挙で、複数政党の候補者を直接選挙によって選ぶ議会制民主主義制を導入している。国民議会は下院<sup>23</sup>と上院<sup>24</sup>からなる二院制が敷かれている。建国以来、人民党が政権を担当している。

### 1-1-2 経済

#### 1-1-2-1 カンボジア経済の概況

カンボジア経済は2004年から2007年までの4年間、10%を超える高い経済成長を記録したが、サブプライムローン問題による世界同時不況の影響を受け、2009年の経済成長率は0.1%まで落ち込んだ。しかし、翌2010年は6.0%にまで回復、2011年以降は7.0%を超える成長を続けている。同国経済は引き続き順調に成長するものと見られ、アジア開発銀行は、2015年の成長率は7.0%（2015年春の予測は7.3%）、2016年は7.2%（同7.5%）と予測している<sup>25</sup>。中国経済の先行きへの懸念から、前回予測の成長率から若干引き下げられているものの、アジア諸国の中では、1位ミャンマー（8.5%）、2位インド（7.3%）に次いで第3位の高成長率にある。

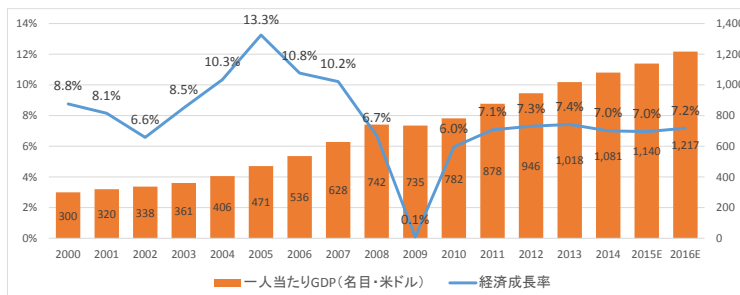


図3 カンボジアの経済成長率と一人当たりGDPの推計

<sup>23</sup> National Assembly

<sup>24</sup> Senate

<sup>25</sup> アジア開発銀行。“Asia Development Outlook 2015 Update”。

<http://www.adb.org/sites/default/files/publication/174108/ado-2015-update.pdf> 国際通貨基金  
“World Economic Outlook (October 2015)”



カンボジアの主要輸出先<sup>26</sup>(2013年)は、アメリカ(金額ベースの25.93%)、香港(21.47%)、シンガポール(8.74%)で、日本は7位(2.54%)である。

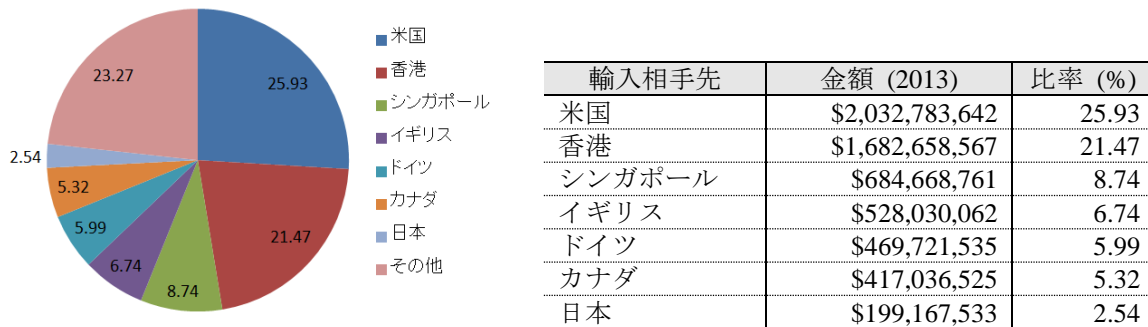


図4 カンボジアの主要な輸出相手国

また、輸入相手国は、中国(30.61%)を筆頭にベトナム(21.47%)、タイ(8.74%)が上位3カ国で、日本は第7位(3.16%)である。

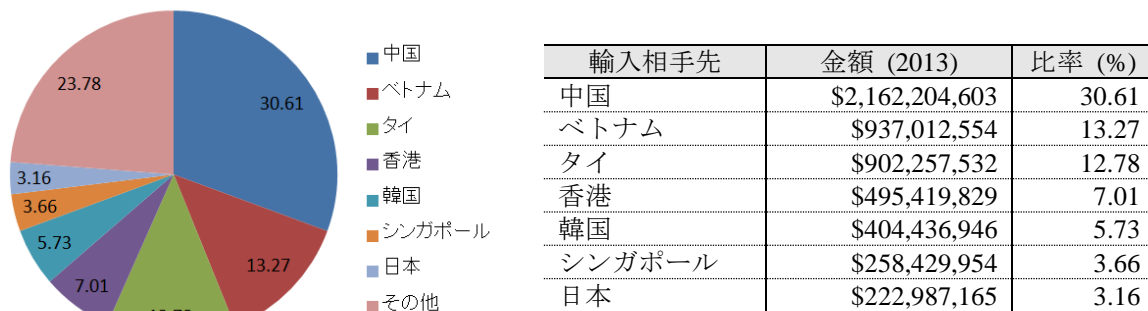


図5 カンボジアの主要な輸入相手国

個別の輸出品目は、縫製品や靴が好調だが、2015年上半期の輸出は、対前年同期比11.0%増で、2014年上半期の14.5%増からは伸びが鈍化している。輸出全体で見ると、2015年上半期は14.0%増と引き続き堅調ではあるが、2014年上半期が18.3%増であったことから、若干の下振れが見られる。観光客数は、2015年上半期は4.6%増と、2014年上半期の5.2%と比較して、伸び悩みが見られる。農業は、引き続き干ばつの影響が懸念される。

一方、国内需要は、民間向け貸付が、2015年5月時点で前年比33.3%増と大幅な伸びを見せている。アジア開発銀行は引き続き、縫製業、建設、サービス(特に観光、金融、不動産)が、カンボジア経済の成長を引っ張るものと予測している。ただし、ドル化経済のカンボジアからの縫製品輸出は、アメリカの金利引き上げに伴うドル高により、ミャンマー等のライバル国とのさらに厳しい競争を招く可能性がある。

<sup>26</sup> UN Comtrade (2013) for Goods data  
<http://comtrade.un.org/labs/BIS-trade-in-goods/?reporter=116&partner=0&year=2013&flow=2>  
 2015年12月12日閲覧

消費者物価上昇率は、原油価格の下落もあり、2015 年予想は 1.3%と低いレベルにある（2014 年下期の予想は 1.6%）。貿易収支の赤字は続くが、直接投資、政府開発援助、観光等による埋め合わせ効果により、総合収支は黒字となる見込みである。外貨準備は、2014 年末で 44 億ドルと輸入の 4 ヶ月分以上を保持しており、引き続き安定的な状況にある。

### 1-1-2-2 海外直接投資

日系企業多数が進出しているタイのバンコクとベトナムのホーチミンを繋ぐ地理的な要衝にあることに加え、近年の中国における外資系輸出加工企業への政策変更や、近隣国での人件費高騰等を背景に、労働コストが比較的低廉なカンボジアは、2000 年代後半以降、投資が急増した。リーマンショック後に投資が一時的に冷え込んだり、大規模インフラ投資案件の認可により単年の投資認可額が大きく伸びたりと、年次ごとの変動はあるものの、近年の適格投資プロジェクト（QIP）の認可件数は年 200 件前後と、安定的に推移している。

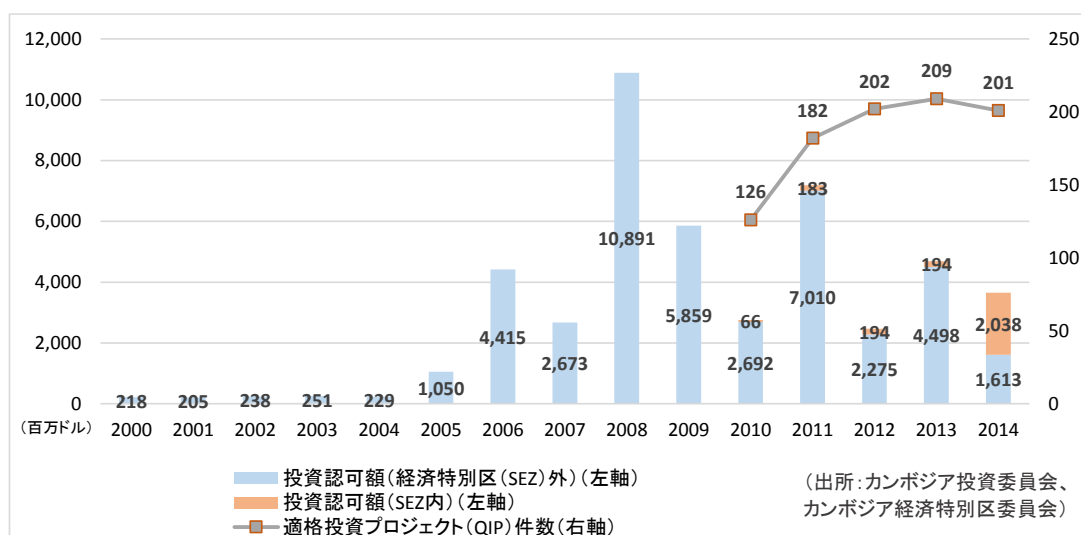


図 6 投資認可額の推移

外国資本による直接投資促進のため、輸出加工産業の集積、雇用機会の創出等を目的として、一定の区画の土地を工業団地として整備すると共に、輸出向けの生産加工を行う区域を経済特別区（Special Economic Zone : SEZ）と称している。カンボジアにおける SEZ の開発は、最初の事例として 2006 年 4 月にプノンペン SEZ が認可され、南東部のマンハッタン SEZ を皮切りに操業を開始し、2016 年 1 月現在、39 カ所の SEZ が認可されている。カンボジアの SEZ は、「カンボジア経済特別区委員会（CSEZB）」の監督の下、日系資本を含む民間デベロッパーが管理運営を行っている<sup>27</sup>（図 7）。

<sup>27</sup> 「CDC の組織と機能に関する政令 No.147（2005 年）」並びに、「経済特別区の設置と運営に関する政令 No.148（2005 年）」。

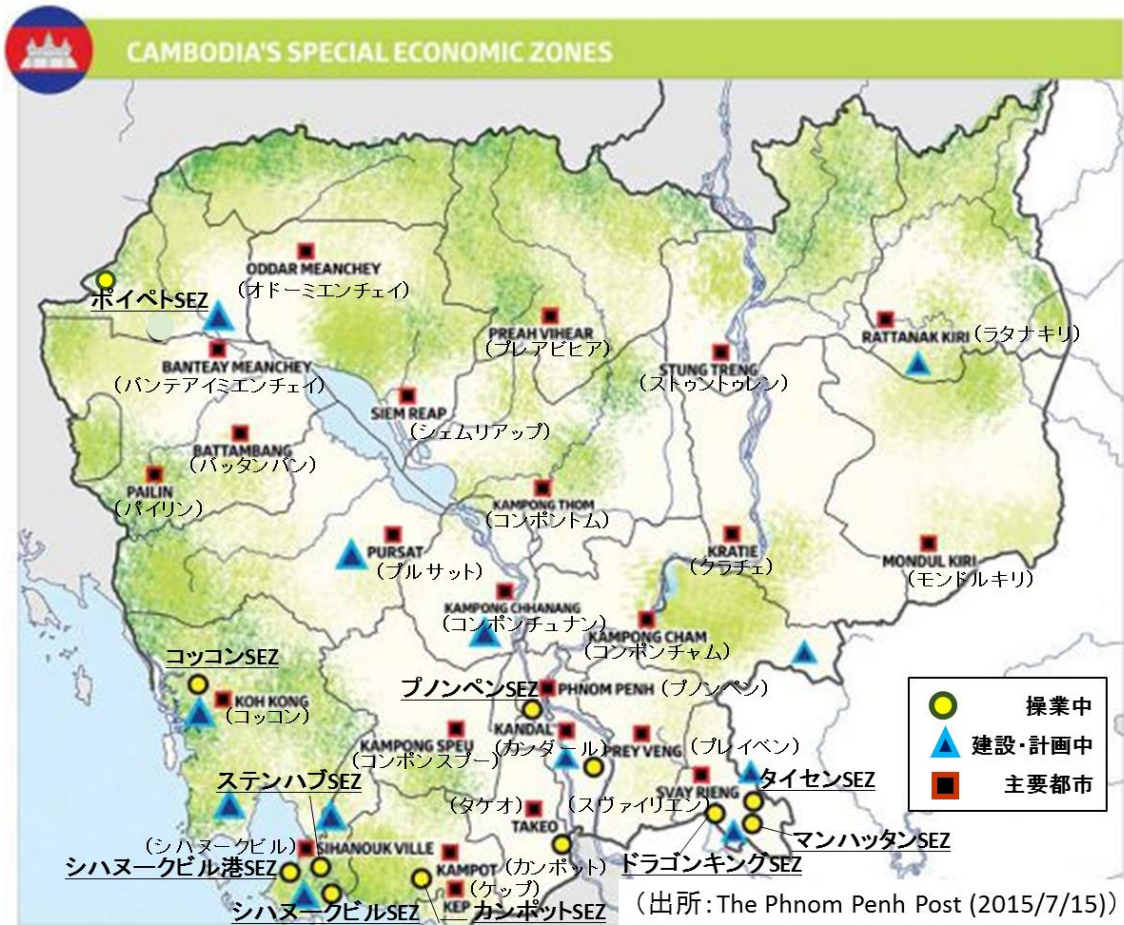
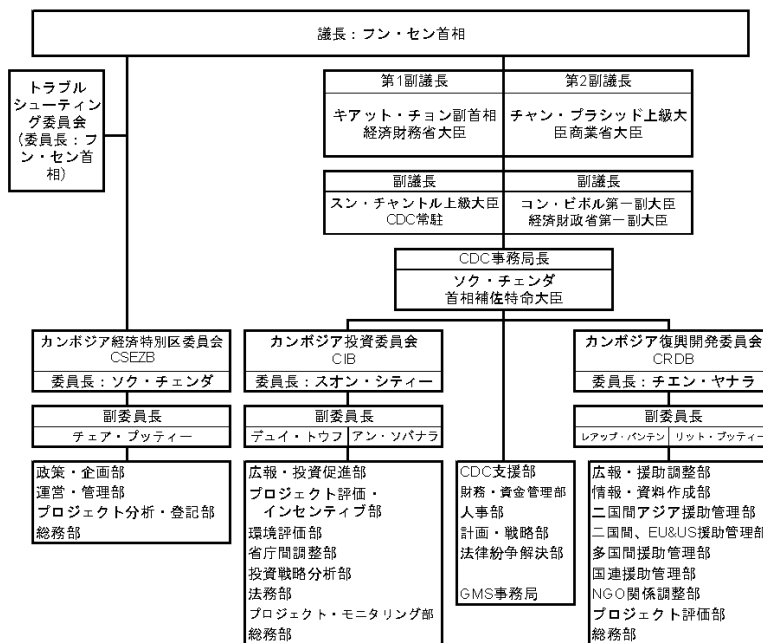


図 7 カンボジア経済特別区 (SEZ) の所在地

カンボジアへの主要な直接投資は首相府直轄のカンボジア開発評議会 (CDC) 及びその下部組織のカンボジア投資委員会 (CIB) が一体的に管理し、一定の要件を満たす企業を QIP として認定し、税制等の優遇措置を付与している (図 8)。



(出所:国際協力銀行『カンボジアの投資環境』(2013))

図 8 CDC の組織図

海外からの投資は中国が圧倒的に多く、韓国がそれに続き、シンガポールやベトナム等の東南アジア諸国からの投資も活発である。しかし、中国や韓国は 1994 年から 2014 年までの累計投資認可額のそれぞれ 58%、80%が不動産関連であり、産業育成や雇用創出の効果は必ずしも大きくない<sup>28</sup>。一方、日本からの投資は総額こそ少ないものの、縫製業を始めとした製造業の進出が多い経済特別区への累計投資額ではトップで、さらに近年ではサービス業への進出も増加する等、幅広い産業での投資を行っている (図 9、図 10)。

<sup>28</sup> 三菱東京 UFJ 銀行「カンボジアの政治・経済～復興・発展と今後の課題」(2015)

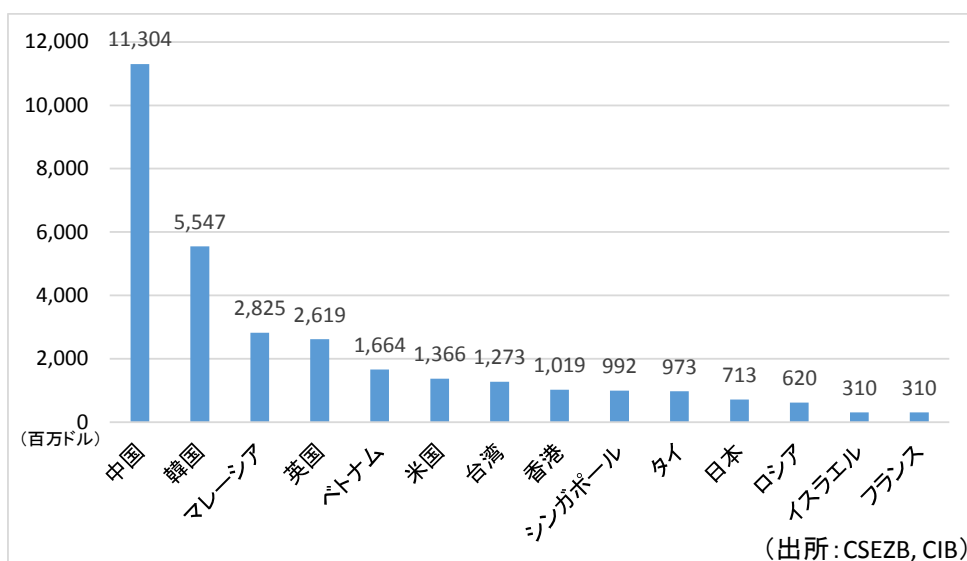


図 9 国・地域別累計投資認可額 (1994-2014 年)

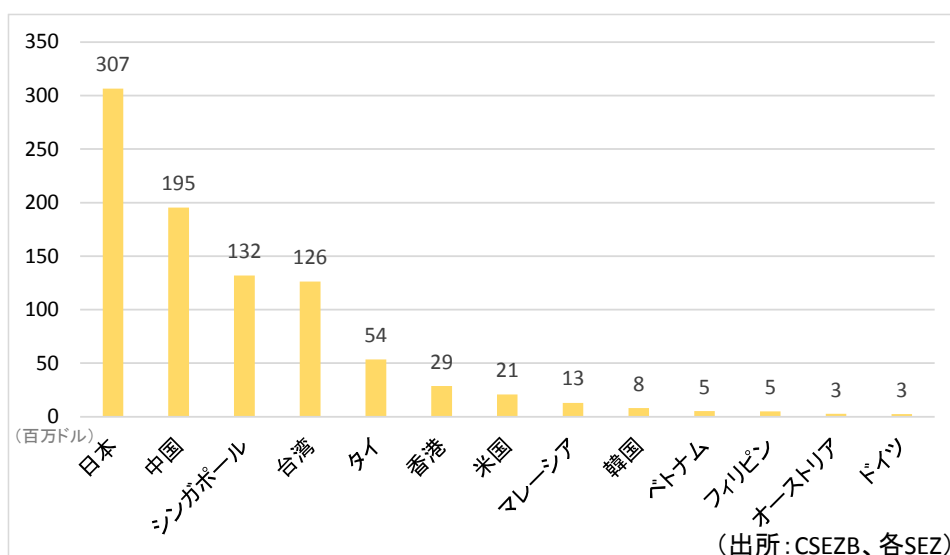


図 10 国・地域別 SEZ 内累計投資認可額 (1994-2014 年)

日系企業の直接投資は 2010 年代に入って急増し、2011 年にプノンペン SEZ へのミネベアや住友電装、2012 年にプノンペン市内へのイオンという大型案件の投資が認可された。その後は新たに QIP の認定を受けた案件は減少傾向にある (図 11)。しかし、QIP 適用外を含め日系事業者の進出数は順調に伸びており、2015 年末時点でカンボジア日本人商工会の正会員が 160 社余り、それ以外も含めると累計で 1000 社以上の事業者が日本からカンボジアに進出している (図 12)<sup>29</sup>。製造業に関しては縫製業を始めとする労働集約型産業の他、近年では隣国タイやベトナムに進出した自動車部品関連等の企業が一部工程をカンボジアに移す動きも出ている。

<sup>29</sup> 日系会計事務所での聞き取りによる。

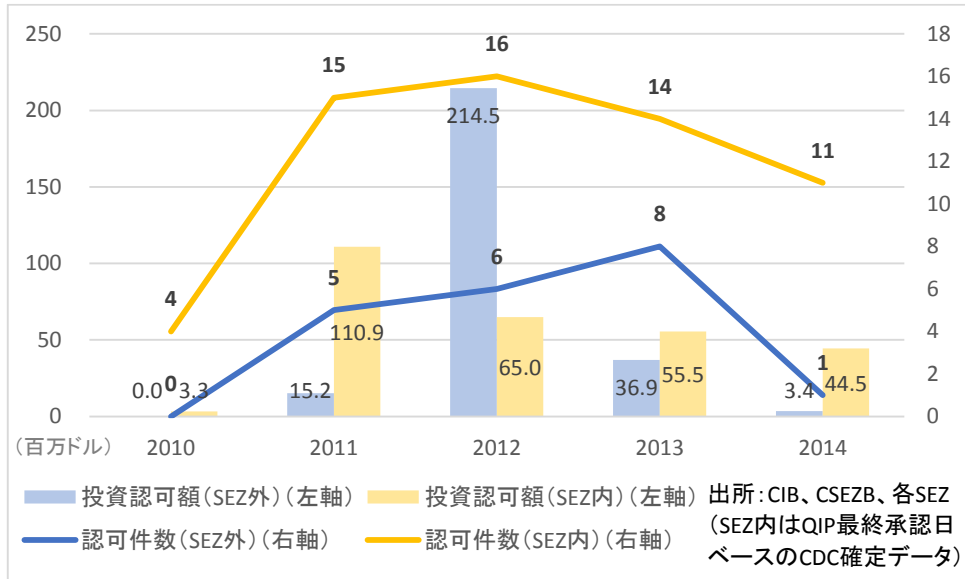


図 11 日系企業の直接投資動向

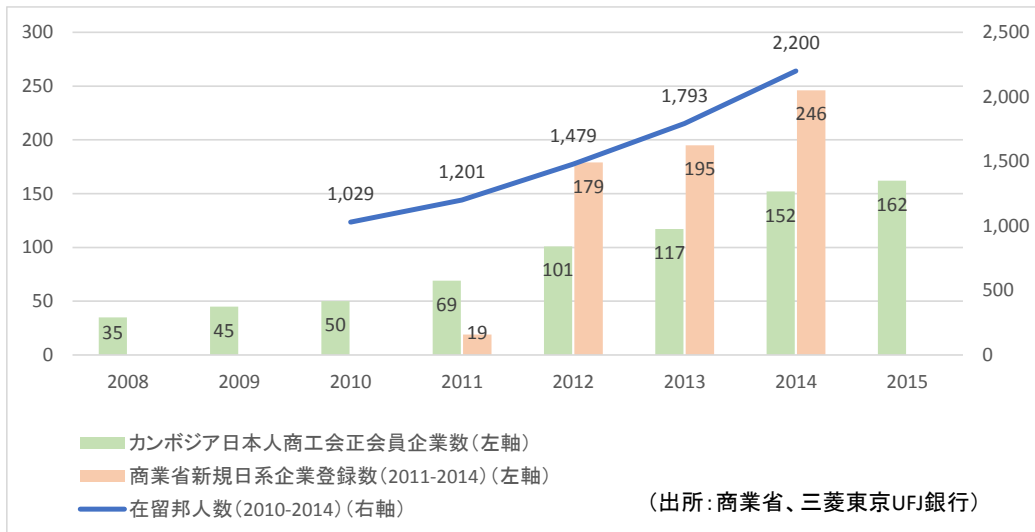


図 12 日系企業・邦人数の推移

CDC から QIP の認定を受けた企業は、法人税（税率 20%）の最大 9 年間免除、輸入関税の減免、付加価値税（税率 10%）の免除・還付等の優遇措置が受けられる。商業登記は電子申請の導入が予定され、迅速な手続きが可能である他、SEZ 内に行政関連窓口が設置され、各種申請や手続きがその内部で完結したり、一部の SEZ では申請作業の代行サービスを提供するなど、進出時の煩雑な手間を軽減することが可能である。

公序良俗に反するような事業や土地の取得を除いて、外国からの投資に対する制限はなく、外資 100%による進出が可能である。カンボジア国内はドル決済が一般的な上、外貨送金の規制もないため、為替リスクは小さい。そのため、運転資金を高金利のカンボジア

国内で調達する必要はなく、本国との間で自由に送金できるなど、外国投資に関する制度的な制約が相対的に少ないのが特徴である。

### 1-1-3 地方行政

カンボジアの地方行政における自治体の構成とその序列は、25の州（クメール語：khaet, 英語：province）と、州と同格の「（プノンペン）特別市（krong, municipality または capital）」一つである<sup>30</sup>。これら25州は「郡（srök, district）」によって構成されている。全国には165の郡がある<sup>31</sup>。プノンペン特別市には12の「区（khan, district）」がある。郡それぞれには郡の名称と同じ名前<sup>32</sup>の「郡都（krong, district capital）」が一つある。郡は「地区（khum, communes）」と「サンカット（sangkat, quarter）」に、地区は「村（phum, villages）」に分かれる。また、プノンペン市の区は、「サンカット（sangkat, quarter）」に、さらにサンカットは「村（phum）」の計4層に区分される（図13）。

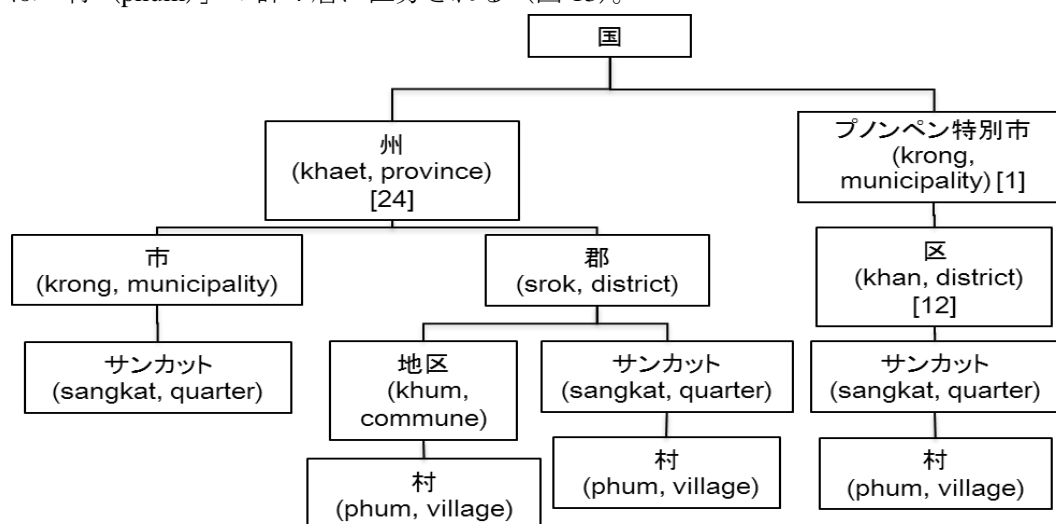


図 13 カンボジアの地方自治体の構成及びその序列

カンボジア政府の地方行政機構では、「サンカット」・「地区」に評議会を設置し、有権者住民による直接選挙により評議会議員を選出している。評議会選挙は、これまで2002年2月、2007年4月、2012年6月の計3回実施された。なお、首都・州、区・市・郡の評議会は、村・地区評議会議員による間接選挙で選出される。ただし、都・州知事と区・市・郡長は、中央政府が任命する。第一回首都・州、区・市・郡評議会議員選挙が2009年5月17日に行われた<sup>33</sup>。

<sup>30</sup> 2014年1月現在

<sup>31</sup> National Institute of Statistics, Ministry of Planning (Cambodia)の "Index Map 1-2. Provinces and Districts in Cambodia" (2013-12-31)

[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Cambodian\\_districts\\_and\\_sections](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Cambodian_districts_and_sections) 2015年11月15日閲覧

<sup>32</sup> 例外として、Banteay Meanchey, Kandal, Mondul Kiri, Oddar Meanchey, Preah Vihear, Ratanakiri, の各州は、州と district capital の名称が一致していない。

<sup>33</sup> (財)自治体国際化協会. 「カンボジアの地方行政 (Clair Report No.426)」2015年7月.

#### 1-1-4 法制度

カンボジアの法規序列を表3に、立法過程を図14にそれぞれ示す。カンボジアの立法制度は起草された法案は、民間セクター、司法省、経済・社会・文化評議会のそれぞれが、個別に審査を行い、その後、閣議へ諮る。閣議決定された法案は、国民議会に提案される。法案は、国民議会で可決された後、上院が再び審議と採択を行う。国民議会の上下院が採択した議案は、国王の勅許を経て公布される。

表3 カンボジアの法規序列<sup>34</sup>

区分	内容
1) 憲法 (The Constitution)	カンボジア王国における最高法規
2) 国際条約・協定 (Treaties and Convention)	憲法第26条によれば、国民議会と上院の承認に基づき国王が署名し、批准することとなる。批准後には、国際条約(2国間または多国間)・協定は法律と見なされ司法上の準拠基準の一つとなる。
3) 法律 (Chhibab: Law)	国民議会により採択される法規。
4) 勅許 (Royal Kram: Preah Rach Kram, Decree: PreahRaachKret)	国王が憲法で定められた権限に従い、国王の名により発する。
5) 政令 (Anu-Kret: Sub-Decree)	閣議での採択に続き、首相により署名される。閣議で採択されなかった場合、首相と主管大臣の署名により有効となる。首相は法令で定められた権限内で政令を発布することができる。
6) 省令 (prakas: Declaration)	法令に定められた権限内において、閣僚により発せられる。
7) 決定 (Sechkdei Samrech: Decision)	Decision 首相により、Prakas-Deika は閣僚または知事により、法令に定められた権限に基づきそれぞれ発せられる。
8) 告示 (Sarachor: Circular)	一般に特定の法制度を説明したり明確にしたりするために、あるいは指示を与えるために、政府の長としての首相や省庁の責任者としての大臣が発布する。
9) 州令 (Arrete Provincial Deika)	州の地理的範囲内において有効であり、州知事が発布する。

<http://www.clair.or.jp/j/forum/pub/docs/426.pdf> 2015年11月11日閲覧

<sup>34</sup> JICA カンボジア投資ガイドブック

[http://www.jica.go.jp/cambodia/office/information/investment/ku57pq00001vq7ml-att/investment\\_guidebook\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/cambodia/office/information/investment/ku57pq00001vq7ml-att/investment_guidebook_01.pdf) 2015年8月18日閲覧



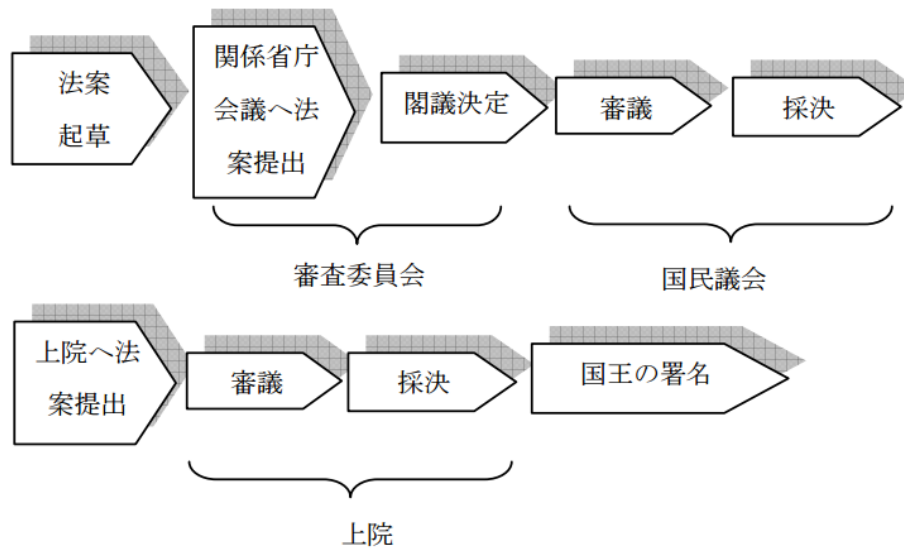


図 14 カンボジアの立法過程<sup>35</sup>

#### 1-1-5 貧困<sup>36</sup>

2013年にカンボジア計画省は、2004年と07年の統計を基に、カンボジアにおける貧困の定義と貧困率の統計を改訂した<sup>37</sup>。これによると、カンボジア全土の貧困率は2007年の47.8%から、2009年の22.9%、2012年の18.9%と大幅に低下しつつある。しかし、都市と農村の格差は依然拡大しており、貧困人口の90%は農村に居住している<sup>38</sup>。

表 4 地域別の貧困ラインと貧困率（2009）<sup>39</sup>

地域区分	一人当たり日貧困ライン (カンボジアリエル)	一人当たり日貧困ライン(ドル)	貧困率 (%)
プノンペン	6,347	1.53	12.8
他の都市	4,352	1.05	19.3
農村	3,503	0.84	24.6
全国	3,871	0.93	22.9

注) 1.0 ドル=KR4,183 (2009)

出典：計画省

<sup>35</sup> Ibid.

<sup>36</sup> Asian Development Bank. Cambodia: Country poverty analysis 2014. <http://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/151706/cambodia-country-poverty-analysis-2014.pdf> 2015年12月13日閲覧

<sup>37</sup> カンボジア計画省 <http://mop.gov.kh/Projects/tabid/148/Default.aspx> 2015年12月13日閲覧

<sup>38</sup> アジア開発銀行による

<sup>39</sup> Ministry of Planning. 2013. Poverty in Cambodia: A New Approach. Phnom Penh: Royal Government of Cambodia; Ministry of Planning. 2009. Cambodia Socioeconomic Survey

## 1-1-6 カンボジア政府の開発政策

### 1-1-6-1 四辺形戦略

#### (1) 四辺形戦略の概要

カンボジア政府は、最上位の開発戦略として、四辺形戦略 (Rectangular Strategy for Growth, Employment, Equity, and Efficiency、以下「四辺形戦略」) を策定している。「四辺形戦略」は国家開発の基盤となる国家戦略で、2004年7月の第3次政権成立に伴いフン・セン首相が表明した<sup>40</sup>。同戦略は、①農業分野の強化、②インフラの復興と建設、③民間セクター開発と雇用創出、④能力構築と人材育成の四辺を重点分野として、グッドガバナンスの4項目 (汚職撲滅、法・司法改革、行財政改革、兵員削減) を中心的課題と位置付けた。

続く2008年9月の第4次政権成立後に、第2次四辺形戦略が発表され、従前の第1次四辺形戦略を踏襲し、「法の支配」に重点を置いた平和、政治的・経済的安定の実現、APEC・ASEAN等の地域的枠組みへの参加、カンボジア開発協力フォーラム等の連携枠組みの強化、公共財政改革の促進に特段の注意を払うこととしている。また、重点分野に特に地方のインフラ整備や灌漑等の農業開発が強調されている。

現行の戦略は、2013年9月に発表された第3次四辺形戦略で、持続的な経済成長と貧困削減を開発目標に置き、カンボジア版のミレニアム開発目標 (CMDGs) を意識して策定されたものである。

同戦略は、第2次四辺形戦略の達成事項・課題を提示すると共に、開発の重要な前提条件としてガバナンスを最優先課題の核として、農業セクター開発、インフラ開発、民間セクター開発と雇用、能力強化と人材開発の4つの戦略的目標を掲げ、それぞれに4つの実施指針を示している。以下にその概要を記す。なお、本調査の対象3分野の四辺形戦略における位置付けは、各セクターの政策の項で詳述する。

#### (2) 四辺形戦略の構成

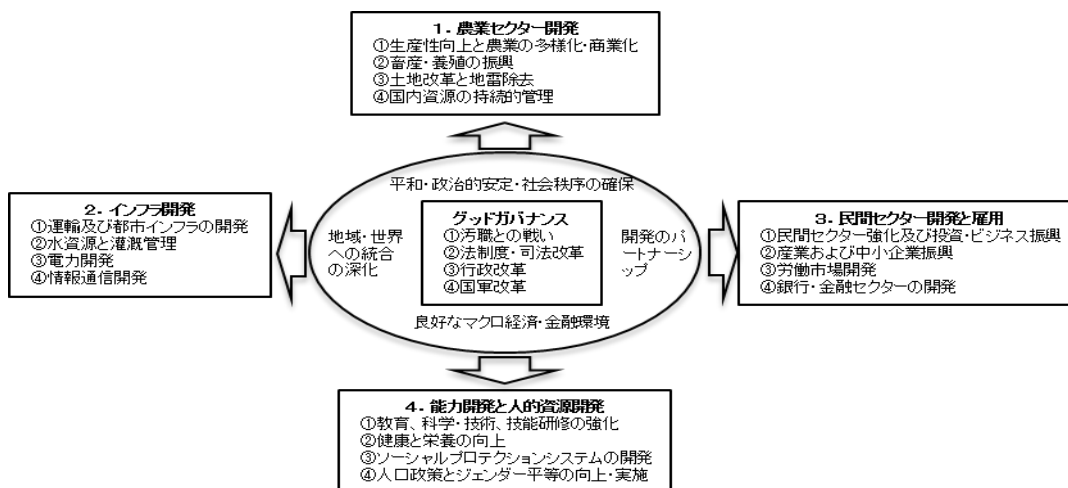
四辺形戦略の構成は、(a) 戦略実施のための包括的な環境、(b) 四辺形戦略の中核課題であるグッドガバナンス、(c) 4辺の戦略、及び(d) それぞれの戦略の実実施指針、からなっている。包括的環境には、①平和・政治的安定・社会秩序の確保、②良好なマクロ経済・金融環境、③開発のパートナーシップ、④地域・世界への統合の深化一が示されている。また、中核課題であるガバナンスには、①反汚職、②司法改革、③行政改革、④国軍改革一を挙げている。4つの戦略には、①農業セクター開発、②インフラ開発、③民間セクター開発と雇用、④能力強化と人材開発一が定義されている。その各分野の達成のため、それぞれ4つの実施指針を示している (図15)。

#### (3) 四辺形戦略の戦略目標

四辺形戦略の4辺の戦略的目標には、①経済基盤の多様化により競争力のある仕組みを構築し、年平均経済成長率を7%とする、②国内外の投資促進のため、カンボジアの競争

<sup>40</sup> 外務省 カンボジア国別評価報告書 (2005年)  
[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hyouka/kunibetu/gai/cambodia/pdfs/kn05\\_01\\_02.pdf](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hyouka/kunibetu/gai/cambodia/pdfs/kn05_01_02.pdf)  
f 2016年1月31日閲覧

力を改善し、より多くの雇用を創出する、③貧困の発生を年 1%以上削減すると共に、人材開発及び環境・自然資源の持続的な管理・活用を行う、④国と地方レベルにおける制度及びガバナンスのさらなる強化を行い、公共サービスの効果と効率性を確かなものにする一ことを掲げている<sup>41</sup>。



出典：カンボジア開発評議会<sup>42</sup>

図 15 第 3 次四辺形戦略

### 1-1-6-2 国家戦略的開発計画

カンボジア政府計画省は、2013 年 9 月に、2014 年から 18 年までの 5 年間を対象とした、国家戦略的開発計画（National Strategic Development Plan 2014-2018 : NSDP）を発表した<sup>43</sup>。国家戦略的開発計画は、当初は世界銀行が融資の条件としていた「貧困削減戦略」を引継ぎ、四辺形戦略実施のためのアクションプランとして位置付けられる。そのため、四辺形戦略に準拠し、グッドガバナンス、戦略の実施環境、農業振興、インフラ開発、民間部門開発と雇用、人作りと能力開発等について、現状と課題を分析し、2014 年からの 5 年間に優先的に取り組むべき政策を明確化している。今次の NSDP は、第 3 次四辺形戦略の実施のために策定されたもので、従前の NSDP の主な達成事項と課題、NSDP（2014-2018）のためのマクロ経済フレームワーク、優先政策行動、指標、実施のタイムフレーム等が提示されている。今次の NSDP の主要な指標では、GDP 成長率を、平均 7.0%（2014 年-2018 年）と見込み、一人当たりの GDP を 2013 年の 1036 ドルから 2018 年に 1579 ドルまで引き上げるとしている。またこの間、貧困率を 17.9%（2013 年）から 2018 年には 12.9%（2018 年）まで引き下げることが掲げられている。

<sup>41</sup> 四辺形戦略

<http://www.cambodiainvestment.gov.kh/content/uploads/2013/11/2013-Rectangular-Strategy-III-En-8.pdf> 戦略目標は段落 12 を参照。

<sup>42</sup> 外務省カンボジア国別評価報告書をもとに、現行戦略に合わせて調査団作成

<sup>43</sup> 計画省. National Strategic Development Plan 2014-2018.

<http://www.mop.gov.kh/LinkClick.aspx?fileticket=XOvSGmpI4tE%3d&tabid=216&mid=705>

2016 年 2 月 1 日閲覧

## 第2章 廃棄物分野

### 2-1 開発課題の現状及び開発ニーズの確認

#### 2-1-1 開発課題の現状

##### 2-1-1-1 プノンペン市の廃棄物管理の現状

カンボジアの首都プノンペン市はカンボジア最大の都市で、2011年現在、行政面積 678.46 km<sup>2</sup>の広大な市域を有している。同市は、都市化の進展・人口増加に伴い、1998年に約 100 万人であった人口は、2013年には約 168 万人にまで増加した<sup>44</sup> (図 16)。カンボジア全体の都市化率は年 4.4%、プノンペン市単独での都市化率は 2.6%と都市人口の増大が高いペースで進んでいる<sup>45</sup>。

プノンペン市は、民間業者である CINTRI 社<sup>46</sup>との間で、市内中心部での清掃と、固形廃棄物の運搬に関する業務委託契約 (2002年9月から 47年間) を結んでいる<sup>47</sup>。CINTRI 社はこの契約に基づき、プノンペン市の中心部での清掃業務と、固形廃棄物の運搬、並びにそのための料金徴収を行っている。

CINTRI 社は、市内で発生する全ての固形廃棄物を収集し、市保有の最終処分場まで運搬し、廃棄している (図 17)。同市内で CINTRI 社以外にこの業務を受託している者はなく<sup>48</sup>、他社の参入余地は不明<sup>49</sup>である。

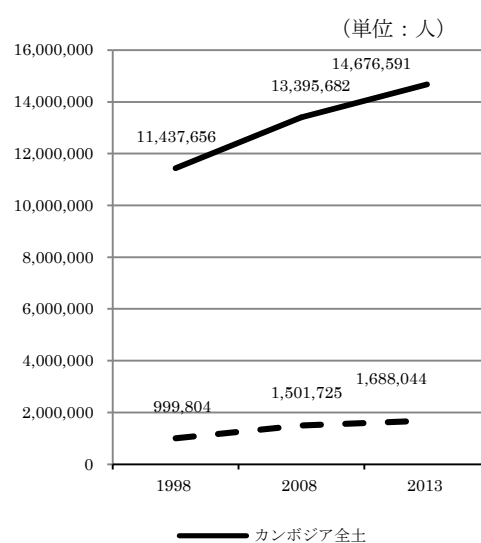


図 16 カンボジア全土及びプノンペン市の人口の推移

<sup>44</sup> Ministry of Planning, National Institute of Statistics. Cambodia Inter-Censal Population Survey 2013

<sup>45</sup> 世界銀行 <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2015/01/26/urban-expansion-in-cambodia> 2015年12月10日閲覧

<sup>46</sup> CINTRI 社は、カンボジア法人。プノンペン市廃棄物管理局マオ・コルマディ (Mao Kolmardi) 局長によると、市当局に対しても、財務諸表等の開示はない。2015年9月18日面談。

<sup>47</sup> JICA. カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査最終報告書日本語要約 (2005年3月) p.2-14

<sup>48</sup> 東京都環境公社. 海外廃棄物処理状況等基礎調査 [http://www.tokyokankyo.jp/tokyoprogram/files/2012/04/07.Pnom\\_Pen.pdf](http://www.tokyokankyo.jp/tokyoprogram/files/2012/04/07.Pnom_Pen.pdf) 2015年11月29日閲覧

<sup>49</sup> 業務委託契約の内容は公開されていない。プノンペン市廃棄物管理局によると、市内で中間処理業へ参入するための許認可について手続きフローがないため、実質的に新規参入は非常に難しい。2015年9月18日面談。

同市の廃棄物管理局によると、同社の提供するサービスの質に対する評価は、定時性・確実性、収集頻度、収集方法、収集時間等は低い<sup>50</sup>。例えば、市内の一部地区では十分な収集サービスを受けることができない地域が広く存在している。その結果、例えば最貧困層が居住して無計画に集落を形成している地区では、ごみが適切に収集されず川や沼に投棄されたり、道路や敷地内で燃やされたり、あるいは路上に放置され、動物に散らかされたり、雨水の溢水で水路を閉塞する等、不衛生な都市環境を作り出している。特に、プノンペン市域の縁辺部でこのような状況が見られる<sup>51</sup>。



図 17 チュオンエク最終処分場

プノンペン市は廃棄物処理に関し、収集の頻度、収集時間、周辺の清掃・美化等に関して市民の苦情が多いことから、2014年2月にCINTRI社にモニタリングを実施し、報告することを求めた。CINTRI社が2014年7月に市に提出したモニタリング資料<sup>52</sup>によると、同社は廃棄物収集の質向上のため、新たに市内の収集範囲、頻度、収集時間を明確化する旨報告した。同報告では、現状の市内のごみ収集の問題が、排出元の排出方法等に起因するとして、未だ根本的な解決には至っていない<sup>53</sup> <sup>54</sup>。

プノンペン市には、ごみ収集が未だに適切に行われていない地域が広く存在している。同市は、排出元での減量を目指す3R政策等の取り組みを行ってきたが、市内ではインフォーマルセクターによる資源の回収<sup>55</sup>が行われているのみで、公的なりサイクルは行われ

<sup>50</sup> Ibid. 市廃棄物管理局マオ・コルマディ局長 2015年9月18日、25日面談

<sup>51</sup> JICA (2005)

<sup>52</sup> プノンペン市から入手。CINTRI社が同市廃棄物管理局にモニタリング結果と、改善策を報告したもの。

<sup>53</sup> プノンペン市議会はCINTRI社の独占的な契約を見直すとの報道が2015年2月に複数回地元紙に掲載されている。“Council of Ministers Calls for Review of Contract With Cintri” <https://www.cambodiadaily.com/archives/council-of-ministers-calls-for-review-of-contract-with-cintri-77841/> 2015年2月1日閲覧。

<sup>54</sup> プノンペン市廃棄物処理担当副市長 Ieng Aunny 氏の、CINTRI社の廃棄物収集・処理に関するコメントが2016年1月16日のプノンペンポスト紙に掲載されている。これによると、「同市はCINTRI社が求めるサービス品質を確保できないのであれば、早期にCINTRI社との契約を継続しない」と述べている。”Trash pact in crosshairs” <http://www.phnompenhpost.com/national/trash-pact-crosshairs> 2016年2月1日閲覧。

<sup>55</sup> 公的なりサイクルではなく廃棄物のフロー（排出元～最終処分）の途上で、有価品（アルミ缶、PET瓶、段ボール等）が取り出され、ごみ収集人から仲買人、中間処理業者へと資源として流通して換金されている。現地調査での聞き取りや観察によると、これらの有価品は、主としてベトナム等近隣諸国に輸出されている。

ていない。その理由の一つには、収集業者に直接支払う安価なごみ処理料金<sup>56</sup>により、ごみを減量するインセンティブが働きにくいことが考えられる。

プノンペン市全体では日量約 2800 トンの廃棄物が排出され、その 70%に相当する 2000 トンの固形廃棄物が市内チュオンエク<sup>57</sup>にある同市が管理する最終処分場で処理されている<sup>58</sup>。同処分場は市内唯一の処分場で、2009 年から利用されている。同処分場に投棄される廃棄物の他、約 400 トンは市民が焼却等自己処理しており、約 250 トンが流通経路でのインフォーマルなリサイクル処理、残余の約 220 トン余りは不法廃棄されていると見られている<sup>59</sup>。

最終処分場でのごみの処分は廃棄のみで、ごみの組成のうち大きな割合を占めるプラスチック等の減容や、有価品の分別等の中間処理は行われていない（表 5）。そのため、2009 年から稼働している最終処分地も早晩満杯になる可能性が高い<sup>60</sup>。市の廃棄物管理局は、新たな最終処分場（または焼却処理場）を早期に確保することは難しいと考えている<sup>61</sup>。

表 5 ごみの組成（プノンペン市）

分類	(単位:%)		
	埋め立て られる 非分別の 廃棄物	マーケッ トからの 廃棄物	(参考) 横浜市 燃やす ゴミ
有機性廃棄物（生ごみ）	72.8	84.8	36
剪定枝・芝刈り屑	0.0	1.5	14
木質系廃棄物	0.4	0.2	
プラスチック	12.2	9.2	11
紙類	4.1	3.1	26
ガラス類	1.8	0.1	-
鉄類	0.1	0.1	-
アルミニウム	0.0	0.0	-
布類	1.9	0.4	-
有害物（バッテリー等）	0.0	0.0	-
その他（紙おむつ、発泡 スチロール、ナイロン等）	6.8	0.6	13

出典：JICA 廃棄物 MP 調査（2005）

<sup>56</sup> プノンペン市民が処理業社に対して支払う廃棄物排出料は、一般住宅系、事業系とも排出量にかかわらず毎月一定額で、廃棄物を削減するための価格インセンティブは働きにくい。例えば、事業系はその排出規模に応じて 10 ドル/月以上を支払っている。事業系では CINTRI 社が料金表等の資料を公開していない。同社は粗大ごみ、剪定ごみ等個別の廃棄物によっては別途料金徴収するとしているが、料金体系を示す資料（タリフ）は入手できなかった。公設市場では、毎月 CINTRI 社の料金徴収員が個別訪問をして徴収している。ショッピングモールでは、運営主体に一括で請求となっており、テナントには賃料と一括で計算・請求している場合が多い。一般の住宅は、規模に応じて 1-5 ドル程度までの幅で電気料金と一緒に徴収されている。

<sup>57</sup> Chueung Ek

<sup>58</sup> JICA (Japan International Cooperation Agency). (2005) The Study on solid waste management in the municipality of Phnom Penh in the Kingdom of Cambodia, final report, main report.

<sup>59</sup> CINTRI 社の推計

<sup>60</sup> 市廃棄物管理局によると、プノンペン市チュオンエク地区の市営最終処分場のうち、現在稼働中のサイト I (5.53 ヘクタール) は、開業から 6 年足らずで、ほぼ満杯状態である。同市は、同じ処分場内の隣接する区画サイト II (3.82 ヘクタール) を運用するための準備工事を進めている。同市は処分場の拡張のため、サイト I に隣接する用地 (AA 地区、B 地区) を確保する計画を有しているものの、同隣接用地の利用計画・運用開始時期等は不明である。チュン・エク廃棄物処理場 ケオ・チャナリス (Keo Channarith) 処理場長 2015 年 9 月 23 日面談

<sup>61</sup> プノンペン市廃棄物管理局マオ・コルマルディ局長、2015 年 9 月 18 日面談

CINTRI社は市内で収集した廃棄物をこの処分場に運搬し、最終的な処分を行っている。この処理場は典型的なオープンダンプ方式で、臭気、ハエの発生、滲出水の地表・地下水への流出等近隣への影響が懸念される。現在処分場の管理は、3人の市職員によって行われており、ごみは5m以上の高さに積み上げら、処分場の運営は徐々に困難を来すようになっている。処分場には数百人の近隣住民（ウェストピッカー）が入り込み、廃棄されたごみの山から段ボール、ペットボトル、プラスチック、アルミ缶等の有価品を回収し、処分場近隣の仲買人に売却している。表6にプノンペン市の廃棄物処理の課題<sup>62</sup>をまとめた。

表 6 プノンペン市における廃棄物処理の課題<sup>63</sup>

項目	主な課題
CINTRI社との契約	<ul style="list-style-type: none"> <li>長期の契約（47年間）で、市域全域を一括委託していることから、競争原理が働きにくい。契約見直しの機会も限られ、市の監理・監督の眼が行き届きにくい</li> <li>信用状況（経営・財務状況、経営状況など）や、料金設定や投資の妥当性に、透明性がない。市への経営状況、決算に関する報告・開示がない</li> <li>料金設定の根拠が開示されていない</li> </ul>
市の事業者業務に対する監理・監督権	<ul style="list-style-type: none"> <li>市廃棄物管理局の事業者への監理・監督権が不明確（事業者に対する指揮・命令を行うことは困難）。事業者は市の上層部に直接話をするのが多く、どの部門が監理・監督をしているのか不明確</li> </ul>
処理方法・処理場における管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分場の底部にゴム製のライニングが設置されていない開放性の最終処分場のため、地下水・表流水の汚染リスクがある</li> <li>臭気・ハエの発生、搬入車両の騒音・振動など周辺環境に著しい影響を及ぼしている</li> <li>堆積した廃棄物から放出されるガスによる火災のリスクがある</li> <li>多数の周辺住民（ウェストピッカー）の衛生・健康被害リスク</li> </ul>
収集事業者の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物の収集時間が不規則なため、排出する廃棄物が路上に長い時間放置されている</li> <li>不規則な回収スケジュール（本来は毎日収集することになっている）、住民の意識の低さ、不十分な法律規制等により歩道や空き地などへの不法投棄が多い</li> <li>プノンペン市のガイドラインは、生ごみとそれ以外の分別を規定している。しかし、CINTRI社の収集車の配車は一台だけのため、分別した廃棄物も、全て同一の収集車の中で混合され、廃棄される</li> </ul>
ごみ収集や排出者の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>CINTRI社が一般事業者や集合住宅に提供しているごみ箱の寸法が小さい（0.6m<sup>3</sup>）ことから、周囲にごみが散乱しやすい。このことは、排出場所に不法投棄が増える理由の一つであり、都市景観を害している</li> <li>市の中心部の公共用地に設置されているごみ箱が、家庭ごみの投棄場所になっている</li> <li>家庭において、プラスチックを含む廃棄物を簡易な焼却炉を使って焼却しており、大気汚染・健康被害の原因となりうる</li> <li>廃棄物を水路・下水道などに投棄する者が多く、水路に詰まりが生じ、都市水害の原因となっている</li> </ul>

（市廃棄物管理局・環境省からの聞き取り結果から調査団作成）

<sup>62</sup> Ibid.

<sup>63</sup> Ibid.

## 2-1-1-2 地方都市の現状

カンボジアの主要都市地域での廃棄物処理の現状は以下の通り。プノンペンのみならず、カンボジア全国の廃棄物の排出量は増大している。環境省は、全国の廃棄物の総排出量は108万トン（2014年）と推定している<sup>64</sup>。廃棄物の排出量の増加率は年率9%で、経済成長率を上回るペースで増加している（図18）。全国には、約60カ所の埋め立て処分場があるが、オープンダン

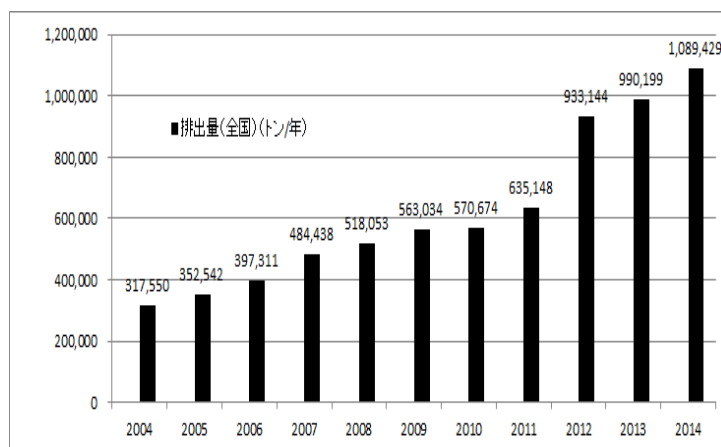


図18 カンボジアにおける廃棄物の排出量

プ式で、埋め立て処分場が周辺環境に与える汚染等の影響は深刻と見られる。

2008年のデータを基にアジア開発銀行（ADB）が分析した結果を表7に示す。これによると、とりわけプノンペンの固形廃棄物の収集状況は、国内のどの都市よりも優れている。この他、バタンバン（回収率54.2%）、シハヌークビル（同53.4%）が高い数値を示している。一方、シェムリアップと、ポイペトの2都市は回収率が低い。とりわけシェムリアップとタクマウの2都市は人口規模も10万人を超えるカンボジア有数の都市でありながら、いずれも廃棄物収集へのアクセスの比率が非常に低い。

表7 主要都市における固形廃棄物の収集状況（2008）<sup>65</sup>

都市名	都市人口 <sup>66</sup>	最も都市化されたサンカットの人口 <sup>67</sup>	サンカットにおける回収率(%)	廃棄物収集にアクセスする人口	カンボジア全体に対する指数	収集業者
カンボジア全体	2,651,150	1,069,719	58.6	627,089	1.0	-
プノンペン	1,242,992	571,649	90.0	514,484	1.5	CINTRI 社
コンポンチャム	82,346	13,423	45.2	6,067	0.8	CINTRI 社
タクマウ	195,898	18,381	38.4	7,058	0.7	不明
ポイペト	107,989	92,143	18.4	16,954	0.3	不明
バタンバン	180,853	26,202	54.2	14,201	0.9	CINTRI 社
シェムリアップ	174,265	40,473	29.2	11,818	0.5	GAEA 社
シハヌークビル	89,447	21,761	53.4	11,620	0.9	CINTRI 社

<sup>64</sup> 市廃棄物管理局マオ・コルマディ（Mao Kolmardi）局長 2015年9月18日、25日面談、環境省固形廃棄物管理局サルン・サンボ（Sarun Sambo）局長 2015年9月11日面談

<sup>65</sup> Asian Development Bank. Cambodia: Urban sector assessment, strategy, and road map. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank, 2012

<sup>66</sup> 2008年センサス

<sup>67</sup> 2009年データブック



例えばシェムリアップ市のごみ収集の仕組みは、概ね以下の通りである。2012年から、地元の投資家グループが設立した民間企業 GAEA 社<sup>68</sup>と Vgreen 社の 2 社に委託している。Vgreen 社は、アンコール地域遺跡整備機構（APSARA）の委託を受け、主としてアンコール寺院周辺の観光地域の清掃及び廃棄物収集を行っている。Vgreen 社は観光地域周辺の廃棄物を収集し、主要なデポまで運搬・集積するところまでを請け負っている。そこから、最終処分場までは、GAEA 社が運搬・廃棄している（図 19）。

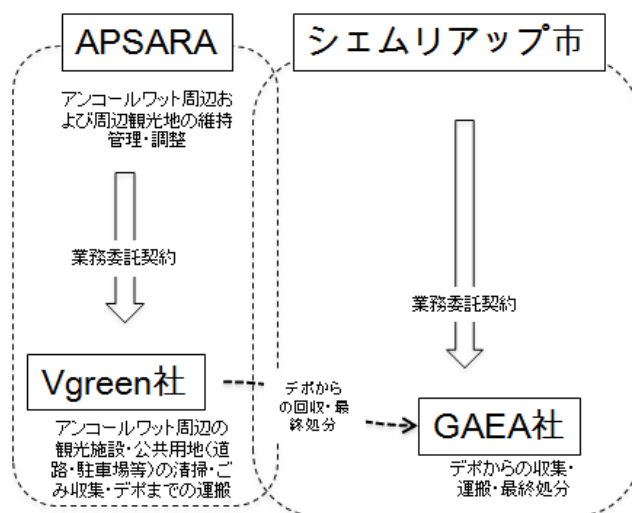


図 19 シェムリアップ市のごみ収集（概念図）

同社はシェムリアップ市で全ての廃棄物（一般、事業系及び医療廃棄物）の運搬と廃棄を行っている。同社はまたシェムリアップ市の最終処分場の運営、管理、モニタリングを行っている。各戸からの廃棄物収集及び処理料金は、電気料金の請求と一括で毎月徴収されている。

カンボジア主要都市における廃棄物処理の状況と組成を下表（表 8）に示す。

表 8 主要都市のごみの組成<sup>69</sup>

都市名	処分場におけるごみの構成（重量%）							
	食品類	紙類	プラスチック類	金属類	繊維・衣服類	ガラス類	植物等類	その他
バタンバン	71	2	10	3	2	4	6	2
シェムリアップ	54	6	11	1	3	3	11	11
コンボンチャム	60	5	12	1	1	2	3	16
平均	64	4	10	2	2	3	6	9

<sup>68</sup> カンボジアの投資企業 Devenco Group (<http://devenco.com.kh/pages/home>) が設立した GAEA 社（Global Action for Environment Awareness）がシェムリアップ市全域の一般廃棄物の収集・運搬・廃棄を行っている。同社は、現在国内 5 都市で廃棄物処理の業務を行っている。同社は、シェムリアップ市郊外のクリブ（Chreav）コミュニティに最終処分場を建設・運営し、収集した廃棄物を投棄している。

<sup>69</sup> Ibid.

地方都市における廃棄物管理全般の課題を表9にまとめた。環境省によると、住民が当事者意識を持っていないことから、廃棄するごみの出し方が不適切で、廃棄物回収料金を負担することを忌避することが多い<sup>70</sup>点が挙げられる。このようなことを問題・課題と捉える意識も非常に弱い。省庁と関係する法令は整備されてきているものの、未だ地方における関係する法律の執行能力が弱い<sup>71</sup>。ごみに関する長期的な意識向上のため、児童生徒への教育や働きかけが必要である<sup>72</sup>。また、廃棄物管理を長期的な観点から有効なものにするためのマスタープランが整備される必要がある<sup>73</sup>。

さらに、収集する企業の持つ機材やそれを扱う職員の能力、財政基盤等が脆弱な状態にある<sup>74</sup>。シェムリアップ市の環境部長によると、既存の企業と共同・あるいは協力し、同市のごみ焼却場の建設、衛生的な最終処分場、中間処理施設や、リサイクル施設のような環境保全に繋がるプロジェクトを実施するための投資を歓迎するとのことである。現在、地方分権・権限移譲が進んでおり、投資規模200万ドル以下のプロジェクトの場合、州がその許認可権を持っている。シェムリアップでは、民間企業であるGAEA社が収集～運搬～最終処分の全てのプロセスを行っているが、廃棄物処理に関するデータを入手することができなかった。アジア開発銀行によると、地方都市における固形廃棄物の処理状況に関する信頼性のあるデータの入手は困難で、その理由はプノンペン市を除くと、大部分が規制が行われていないことをその主たる原因としている<sup>75</sup>。特にこの会社が管理・運営する処理場の周辺環境に及ぼす影響も懸念されている（表9）。

**表9 地方都市における廃棄物管理の課題（シェムリアップ市の事例）**

項目	主な課題
環境面の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分場の設備が十分な環境性能を持っていない（滲出水が地下水を汚染する、臭気や動物等）</li> <li>開放型の処分施設で、ガス発生による発火、煤煙、臭気、大型車両の通行による騒音、振動等、処分場周辺の環境悪化が懸念される</li> </ul>
社会経済面の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分場周辺住民への健康被害の恐れへの懸念</li> <li>ごみ山で生計を立てている住民の健康被害（廃棄物による怪我・危険な行為等）</li> <li>ハエやネズミ等を媒介とする伝染病等のリスク</li> </ul>
経済面の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>処理場の健全な維持管理に十分な予算措置が取られていない</li> <li>3Rの推進を通じた、処理場を長期に渡って利用できる方策が取られていないことから、早晚新たな処理場が必要になる可能性がある</li> <li>適切な投棄がなされていないことから、利用後の処理場を安全・安定的に閉鎖するためのコストが高いものになる</li> </ul>
組織・制度に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物に関する教育を行う予算・能力が不十分なので、廃棄物管理に対する市民の意識が低い</li> <li>省庁間・部署間での役割や責任の所在が不明確で、省庁や部署との間で利害の対立がある</li> <li>特に、情報やデータ共有の面で省庁部署間の協力・調整が取られていない</li> </ul>

<sup>70</sup> 環境省固形廃棄物管理局サルン・サンボ次長 2015年9月11日面談

<sup>71</sup> Ibid.

<sup>72</sup> Ibid.

<sup>73</sup> Ibid.

<sup>74</sup> Ibid.

<sup>75</sup> Asian Development Bank (2012). Cambodia: Urban sector assessment, strategy, and road map.

p.6.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住民に当事者意識が欠けている</li> </ul>
政策面の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 法令に基づき、長期的な観点から地域における廃棄物処理に関する計画が立案され、これが実施されていない</li> <li>・ 廃棄物処理に関する予算が確保されていない</li> <li>・ 適切な人材が確保されていない</li> </ul>

出典：調査団<sup>76</sup>

### 2-1-1-3 有害廃棄物処理の現状

カンボジアの法令では、固形廃棄物は、住居系の一般の都市ごみと有害廃棄物<sup>77</sup>の2種類に区分されている。その根拠法は「固形廃棄物管理に関する政令<sup>78</sup>」で、所管は環境省である。同政令によると、医療廃棄物<sup>79</sup>は、有害廃棄物に区分されている。

プノンペン市の有害廃棄物は、医療廃棄物を除き、サロム・トレーディング社<sup>80</sup>が同市に隣接するアングスノウル郡<sup>81</sup>で環境省の認可を受けて処分を行っている。一方、医療廃棄物は、カンボジア赤十字社がプノンペン市チュオンエクにある同市の最終処分場内に設置した焼却炉で処分を行っている。

今回の調査で、国立病院、クリニック、歯科医院等プノンペン市内の複数の医療機関を訪問し、医療廃棄物処理に関する聞き取り調査を行った。訪問した全ての医療機関が、医療廃棄物処理システムは法律によって明記されていること、各医療機関が利用している医療廃棄物処理システムを利用した廃棄の方法、感染性廃棄物を含む有害廃棄物のリスク等について認識していた。全ての訪問先で、発生源において感染に対する予防措置を施しており、病院内で分別収集し、分別保管・処理していた。これら医療施設で分別された感染性廃棄物を含む有害廃棄物は、委託業者（赤十字が再委託した民間企業）によって処分されている。プノンペン市内の複数の診療所・医院によると、外部処分の場合、それらが収集の段階で従業員や収集業者によって、一般廃棄物と混合されてしまうことがあるとのことである<sup>82</sup>。また、訪問先の病院では医療系の廃棄物が廃棄区画外に投棄されている事例や、分別用容器の配布が十分ではない状況等が見られた。

<sup>76</sup> シェムリアップ州環境局フルン・リナ (Mr. Phourng Lina) 局長 2015年12月7日面談

<sup>77</sup> 固形廃棄物管理に関する政令 (Sub-decree on Solid Waste Management (1999)) 第3条によると、有害廃棄物とは、①放射性物質、②爆発物質、③有毒物質、④可燃物、⑤感染性物質、⑥刺激性物質、⑦腐食性物質、⑧酸化物質、⑨その他の化学物質で人間、動植物並びに公共資産や環境に有害な物質、の9区分が規定されている。同条の定義では、「感染性物質 (pathogenic substances)」が、医療廃棄物に該当するとされていた。保健省は、より適切な管理を推進するため、「医療廃棄物管理に関する省令 (2008)」を告示した。

<sup>78</sup> Sub-Decree on Solid Waste Management (1999)

<sup>79</sup> 「医療廃棄物管理に関する省令 (Declaration on Health Care Waste Management (2008))」第4条に、同省令が取り扱う医療廃棄物の定義が定められている。医療廃棄物には、①感染性廃棄物 (血液、血液に触れた器具、検体、ガーゼ等)、②病理廃棄物 (体液、臓器等)、③鋭利なごみ (注射針、ナイフ、アンプル等)、④医薬品、⑤病原体を含むごみ (病原微生物に関連した試験・検査に用いられたもの等)、⑥化学物質、⑦重金属を含むごみ、⑧ガス、⑨放射性廃棄物の9区分が規定されている。

<sup>80</sup> Sarom Trading, Inc.

<sup>81</sup> Ang Snoul District

<sup>82</sup> KEN クリニック奥澤健氏 2015年12月3日面談、サンインターナショナルクリニック武藤和仁氏 2015年12月2日面談

## 2-1-2 関連計画、政策及び法制度

### 2-1-2-1 四辺形戦略及び国家戦略的開発計画における位置付け

カンボジア政府は四辺形戦略の第2の辺に規定している「インフラ開発」の2020年までの国の施策として、7項目の優先事項<sup>83</sup>を定めている。このうち、6項目目の都市インフラ整備に関連して、「…福祉向上のため、固形及び汚水処理施設の建設・整備を行う」としている。

四辺形戦略の実現のためのアクションプランである、国家戦略的開発計画（NSDP）2014-2018には、廃棄物処理に関係する各省庁が取るべき具体的な施策を以下のように規定している。

表 10 国家戦略的開発計画 2014-2018 における廃棄物処理に関する施策

担当省庁	施策
環境省	◆電気電子機器の廃棄物の管理に関する法令の整備（4.84） ◆固形廃棄物及びその他のごみの、科学的な収集、運搬、リサイクル、廃棄に関する法令の整備（4.84） ◆有害廃棄物管理のモニタリング（4.87）
公共事業運輸省	◆都市開発マスタープランの整備を含むこと（4.103-7）
保健省	◆保健施設における感染症予防対策の実施と、医療廃棄物管理手法の向上（4.173）

### 2-1-2-2 廃棄物処理に関する法令

カンボジア政府の廃棄物処理に関連する法令を表11に示した。

廃棄物問題は、陸域においては、臭気や粉塵の発生や病原菌を媒介する等の問題の原因となる。陸域と水域においては、地下水・表流水の汚染、流路の閉塞等深刻な環境問題を引き起こす。そのため、廃棄物そのものの管理と併せて、周辺環境への影響を考慮した法令による規制が重要である。同政府は、1999年4月に、固形廃棄物処理に関する政令を公布し、固形廃棄物処理に関する省庁や自治体の役割に関する枠組みを定めた。この政令の目的は、固形廃棄物の処理を適切かつ技術的な裏付けのある方法で行い、住民の健康と生物学的多様性を守ることにしている。同政令は、一般固形廃棄物並びに有害廃棄物の処理に関し、廃棄、貯蔵、収集、運送、リサイクル並びに最終処分に関して規定している。

<sup>83</sup> ①年間300-400kmの舗装道路整備、②既存道路の維持管理、③交通法令の順守による交通事故の防止、④道路整備マスタープランの策定、⑤道路管理及び整備に関する法体系（道路構造令等）の整備、⑥経済開発に重点を置いた都市インフラ整備、⑦運輸インフラ整備への官民パートナーシップの導入の7項目。

表 11 カンボジアの環境法令等一覧

主たる環境法令
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 環境保護と自然資源保護に関する法律 (Law on Environmental Protection and Natural Resources Management (1993))</li> <li>• 固形廃棄物管理に関する政令 (Sub-decree on Solid Waste Management (1999))</li> <li>• 産業危険廃棄物管理に係る省令 (Declaration on Industrial Hazardous Waste Management (2000))</li> <li>• 産業汚泥管理に係る省令 (Declaration on Industrial Sludge Management (2000))</li> <li>• 水質保全に関する政令 (Sub-decree on Water Pollution Control (1999))</li> <li>• 大気保全と騒音削減に関する政令 (Sub-decree on Air Pollution Control and Noise Disturbance (2000))</li> <li>• オゾン破壊物質に関する政令 (Sub-decree on Ozone Depleting Substances (2005))</li> </ul>
関連する法令・規則等
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 固形廃棄物とごみ管理に関する環境省及び内務省令 (Joint-Declaration the Ministry of Interior and the Ministry of Environment on “Solid Wastes and Litter Management in Cambodia)</li> <li>• 固形廃棄物処理に関する環境保全ガイドライン (Environmental Guideline on Solid Waste Management in Cambodia (2006 ))</li> <li>• 国家 3R 戦略 (National 3R Strategy on Wastes Management (2008 ))</li> <li>• 都市及び州における固形廃棄物管理に係る共同大臣令 (The Joint Prakas19 on Solid Waste Management in Cities and Provinces made between the Ministry of Environment and the Ministry of Interior (2008))</li> <li>• 医療廃棄物管理に係る省令 (Declaration on Managing Health Wastes in the Kingdom of Cambodia (2008))</li> <li>• 地方政府が提供する都市地域における固形廃棄物並びに汚水処理のための環境・衛生サービスへの予算措置に関する共同通達 Joint Ministerial Prakas on the Implementation of Budget Package for Environment and Sanitation Services for Solid-Liquid Waste Management in Urban Areas under Sub-National Administrations (2015)</li> <li>• 都市における固形廃棄物に関する政令 (Sub-Decree on Solid Waste Management in Urban Areas (2015))</li> </ul>

出典：Solid Waste Management of Cambodia (IGES)

表 11 のように、廃棄物処理に関連する法令の整備が進んでいる。しかし、これらの法令の下位に位置付けられる政令や省令、決定や告示あるいは、実施主体である基礎自治体における実施計画が策定・実行されていないものも多い。例えば、表 3 が示す「カンボジアの法規序列」に当てはめると、「固形廃棄物に関する政令」はあるものの、廃棄物処分場の規格についての技術基準や管理基準を定める省令、決定や告知等は整備されていない。

特に、地方、とりわけコミュニケーションレベルでの実施体制や予算配分の根拠法が長く未整備であったことにより、実施体制の主体である地方自治体で財源を確保することが困難であった。このような課題に対応するため、カンボジア政府は 2015 年 2 月に財源根拠を明らか

にするため「地方政府が提供する都市地域における固形廃棄物並びに汚水処理のための環境・衛生サービスへの予算措置に関する共同通達」を公布した。

この通達は、地方政府に与えられた環境衛生を促進するための国家予算の管理と執行を強化することを目的としている。環境衛生サービスの予算は(i) プラスチックや電子製品への目的税（税率 2%）、(ii) 慈善団体から贈与、(iii) 開発パートナー（ドナー）や開発金融機関等からの贈与、の 3 つの財源から成り立っている。経済財政省はこの財源を基に、環境衛生サービスのための予算を配分する。自治体に配分される金額は、人口規模を基準の一つとして、透明性が高く公平な数式に基づいて割り当てられる。予算の配分を受けるために、各都市の行政機関は、廃棄物管理・環境精製計画を準備し、その実施に責任を負う。それぞれの都市の計画実施状況やその効果は環境省がモニタリングを行う。万一行政上の失敗や不正行為があった場合、環境省は経済財務省に対して予算の執行の停止あるいは、内務省に対して責任者に対する警告や厳重な処罰を要求することができる。

また、カンボジア政府は 2015 年 8 月に「都市における固形廃棄物に関する政令」を公布した。この政令の目的は、効果と透明性を保ち、説明責任や清浄性と公共の福祉を確保しつつ都市部のごみや廃棄物を管理することである。この政令により、廃棄物管理の権限を都市、地区の行政当局に委譲することが可能となった。廃棄物は都市住居系の一般廃棄物と有害廃棄物の 2 種類に分類し、前者の処理は基礎自治体である地区の行政当局の役割であることを明確にした。この政令が規定する廃棄物管理には、ごみや廃棄物の分別、収集、輸送、リサイクルのみならず、最終処分場のモニタリングを含んでいる。

自治体は、廃棄物管理を公共サービスとして自ら提供するか、その業務の民間事業者への委託ができることとしたが、その委託契約期間は 10 年を超えることができない。また廃棄物管理政策を推進するため罰則を規定した。例えば、みだりにごみを捨てた個人には、2 万リエル（5 ドル）の罰金、公共の場所でごみを焼く行為に対しては、5 万-100 万リエル（およそ 12.5-250 ドル）の罰金を課す。これら罰則の詳細は、同政令第 39 条から第 49 条に規定されている。

この政令の効果は、事業者の選定が基礎自治体であるカーンまたはサンカットに委譲されることで、地域の実情を熟知した地元の企業が廃棄物処理事業に参入することも可能となる。このため、今後は、廃棄物から有価品を回収する資源リサイクルをビジネスとして構築することのできる民間事業者の参入機会が広がることも期待される<sup>84</sup>。

### 2-1-2-3 廃棄物処理に関する基本政策

カンボジア政府は 2009 年、廃棄物の削減、再利用並びにリサイクルを目的とした国家 3R 戦略を UNEP の支援によって策定した。しかし、ドナー支援で策定された戦略に基づく国内法の整備、政策の策定及び実施は遅れており、リサイクルの実践はまだ限られた範

---

<sup>84</sup> 最近のカンボジアの新聞報道によると、プノンペン市の評議会は、CINTRI 社との独占的な契約を見直し、他の企業の参入を認めることを検討するとしている。Cambodia Daily ”Council of Ministers Calls for Review of Contract With Cintri” on February 12, 2015. <https://www.cambodiadaily.com/archives/council-of-ministers-calls-for-review-of-contract-with-cintri-77841/> や、The Phnom Penh Post. “Trash pact in crosshairs” on January 14, 2016. <http://www.phnompenhpost.com/national/trash-pact-crosshairs> いずれも 2016 年 1 月 30 日閲覧。

困に留まっている。カンボジア政府は、法令の整備を段階的に進めるため、今次の NSDP において環境省が、①電気電子機器の廃棄物の管理に関する省令、②固形廃棄物及びその他のごみの科学的な収集、運搬、リサイクル及び廃棄に関する法令の整備、③有害廃棄物管理のモニタリングを進めることとしている。また、公共事業運輸省は、都市開発マスタープランの整備に際し、固形廃棄物処理施設の計画を含むこととしている。同じく NSDP における保健省の施策には、保健施設における感染症予防の実施と医療廃棄物管理手法の向上を進めることとしている（表 10）。なお、NSDP に規定される政策・施策には数値目標が定義されるものが少なくないが、これら廃棄物処理に関する項目には、数値目標は設定されていない。

#### 2-1-2-4 廃棄物管理に関わる組織

廃棄物管理に関わる主要な省庁は環境省と地方自治体である。環境省の使命は、カンボジアにおける環境分野の事務、関連する事項に関する指導と管理を行うことである<sup>85</sup>。同省の業務は、カンボジアの環境に関連する組織の管理・監督、持続可能な開発のための国の環境政策の実施、関連省庁と共同での国と地域の環境行動計画の提案、国の持続可能な開発の推進、環境に関する法令等の施行を通して、さらなる発展を目指すことである。この使命を果たすため、環境省には、各州の環境局、計画・法務局、汚染防止局、天然資源・環境データ管理局並びに環境影響評価局が置かれている。廃棄物管理の事務は、汚染防止

局の所掌である。なお、会計監査部は、その所掌事務の性質上、他部署からは独立した位置付けとなっている（図 20）。

地方自治体（首都及び州）の役割は主としてその環境局が事業部局の監視（モニタリングや指示）を行うと共に、その結果を市長・州知事並びに環境省に報告することである。一方、コミューンや郡の役割は、ごみの収集、運搬等の処理を行うことである。

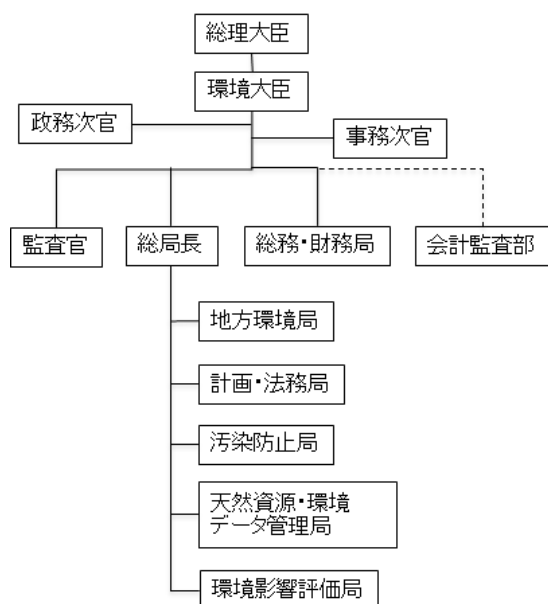


図 20 環境省組織図

<sup>85</sup> Ankret on the organization and functioning of the Ministry of Environment, the Royal Government of Cambodia, Anukret/57ANK-BK/25Sep97

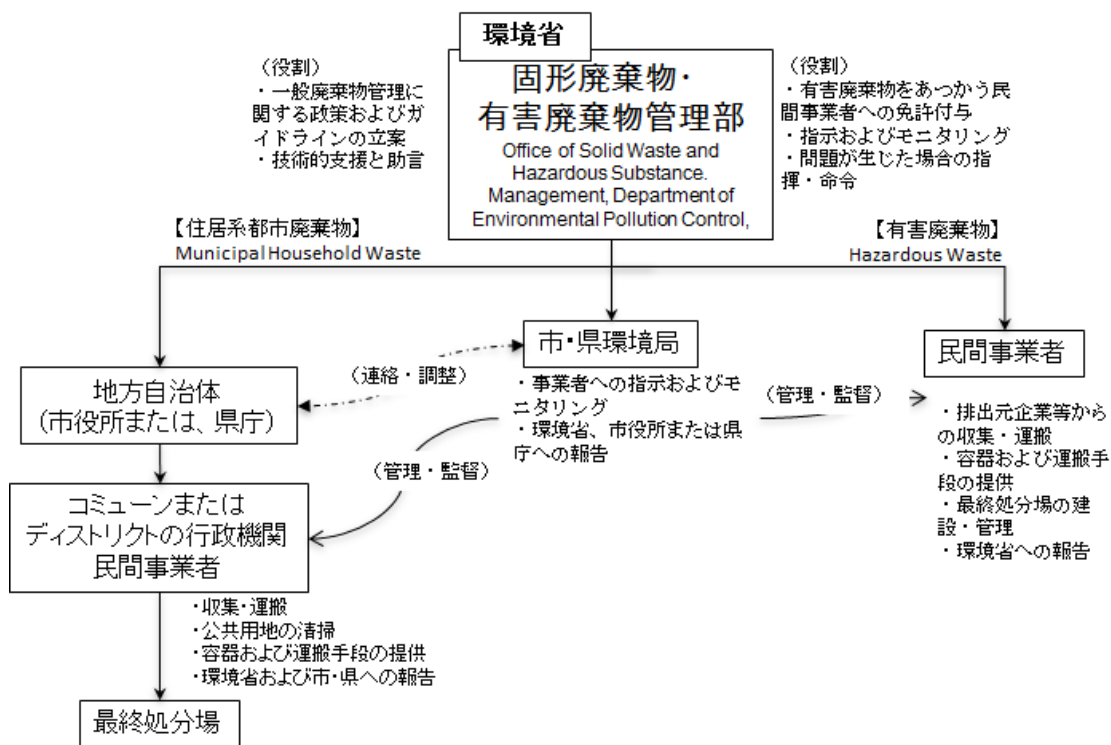


図 21 固形廃棄物管理に関わる組織及び制度

図 22 にプノンペン市の組織図と各部署の所掌とその概要を示した。廃棄物管理は、廃棄物管理局<sup>86</sup>が所掌している。この部署は環境影響検査部と廃棄物管理部の 2 部署からなっており、廃棄物最終処分場の管理の他、廃棄物管理に関する業務を所掌している。

<sup>86</sup> Waste Management Affairs Department



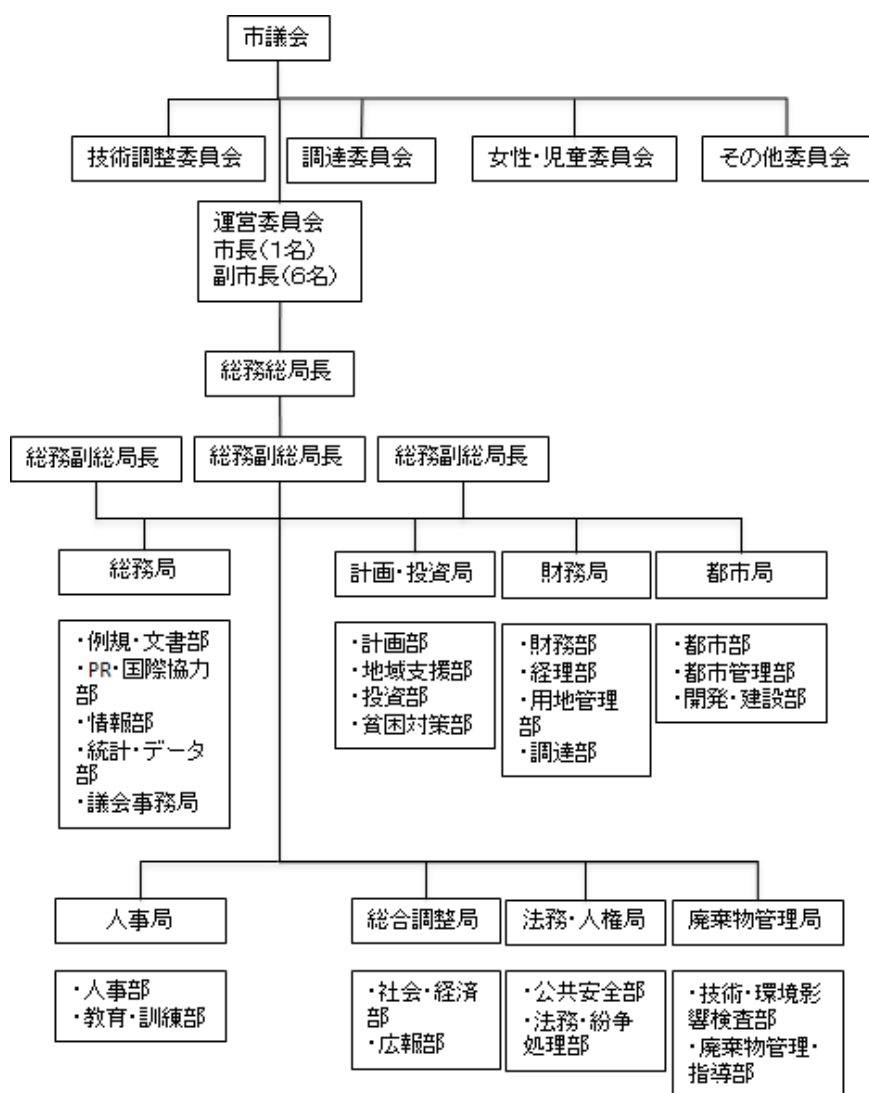


図 22 プノンペン市組織図及び所掌<sup>87</sup>

### 2-1-3 ODA 事業の事例分析

我が国のカンボジアの廃棄物処理に関する支援の主要なものには、「カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査（2003-05）」と「プノンペン市都市環境改善プロジェクト（2006-08）」がある。前者は、予定された期間で調査を終えた。一方、技術協力プロジェクト「プノンペン市都市環境改善プロジェクト」は、2006年10月からの三カ年で実施する計画だったが、実施の前提条件であるプノンペン市と CINTRI 社のコンセッション契約の改定が開始後約1年半を経過しても未了であることから、当初想定された成果を得ることが困難と判断し、双方合意の上2008年3月で中止した。これ以降カンボジアの廃棄物セクターへの ODA を通じた支援は、本邦研修や JOCV（環境教育）による支援に限られてい

<sup>87</sup> プノンペン市 <http://phnompenh.gov.kh/en/about-us/organization-chart/> 2015年12月28日閲覧

る。直近の対カンボジア事業展開計画（2015年4月）では、廃棄物に関する支援は行ってないものの、2015年度 JICA は「中小企業海外展開支援事業」の「案件化調査」「中小企業連携促進基礎調査」では廃棄物関連を各1件採択し、現在実施中である<sup>88</sup>。

下表にこれまでカンボジアで実施された ODA 事業の事例の概要を示す。

**表 12 廃棄物処理に関する ODA 事業の事例**

実施年	案件名称	支援の概要
2003-05	プノンペン市廃棄物管理計画調査 <sup>89</sup> （開発計画調査型技術協力）	プノンペン市を対象とし 2015 年を目標年次とする廃棄物管理マスタープラン (M/P) を策定する。また優先プロジェクトに対し、フィージビリティ・スタディ (F/S) を実施する。本調査の実施を通じ、カンボジア側の関係者に対し、廃棄物管理の調査・計画立案手法の技術移転を行う。
2006-08	プノンペン市都市環境改善プロジェクト <sup>90</sup> （技術協力プロジェクト）	先行する廃棄物管理計画調査 (M/P 調査) を踏まえて、PPWM の廃棄物収集に係る事業展開を支援する。PPWM がごみ収集及び最終処分を適正に運営管理できる。

## 2-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

### 2-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ

前述の開発課題を解決するために求められるニーズとして、以下の8つが挙げられた。

#### 2-2-1-1 廃棄物の中間処理

カンボジアの主要都市における廃棄物は、単純な埋め立て工法（オープンダンプ方式<sup>91</sup>）

<sup>88</sup> 株式会社林田産業（福岡県福津市、林田賀津利代表取締役）の提案する「有機性棄物の加工技術を活用した汚泥堆肥化に係る案件化調査」

<http://www.jica.go.jp/kyushu/press/ku57pq00000dzyh9-att/ku57pq00000ebbin.pdf> と、興亜商事株式会社（愛知県名古屋市、奥村雄介代表取締役）が提案する「廃棄物中間処理技術の普及及び再資源化に向けた事業調査（中小企業連携促進基礎調査）」

<http://www.jica.go.jp/chubu/press/ku57pq00000dzxk7-att/ku57pq00000e9w3z.pdf> いずれも 2015 年 11 月 11 日閲覧。

<sup>89</sup> 国際協力機構. 事業事前評価表

[http://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2002\\_0601319\\_1\\_s.pdf](http://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2002_0601319_1_s.pdf) 2015 年 12 月 10 日閲覧

<sup>90</sup> 国際協力機構. 案件概要表

<http://gwweb.jica.go.jp/km/ProjectView.nsf/0/110f5c4d42d7b2ce492575d1003545c8?OpenDocument> 2015 年 12 月 10 日閲覧

<sup>91</sup> 家庭等から排出された廃棄物を特定の場所まで収集車で運び、そのまま廃棄する単純投棄による埋め立て形式。周辺環境からの遮断を行う「衛生埋め立て方式」が普及する以前は、この方法が広く採用されてきた。搬入されたごみをそのまま投棄・積み上げていく方式であることから、ごみの飛散、悪臭・ハエ・カラス等による周辺環境の悪化、メタンガス等の有害ガスの発生、周辺表流水の水質汚濁等といった環境への悪影響が確認されている。

で行われている。環境省によると、この廃棄物処理方法には、周辺住民への健康被害、水質汚濁、悪臭、土地不足等の地域の環境問題を引き起こす懸念がある<sup>92</sup>。また、顕在化しつつある最終処分場の用地確保や、ごみの中に含まれる様々な有価品・未利用資源を活用するために、3Rを策定・推進してきた。プノンペン市廃棄物管理局も、ごみの排出から処理までの過程で、ごみの中に介在する有価品や、コンポスト化可能な有機物等の分別を行う中間処理によるリサイクルが必要との認識から廃棄物の収集・運搬を行っているCINTRI社に対し、最終処分場に確保された用地でリサイクル施設を整備することを求めている<sup>93</sup>。同市が想定するリサイクルは、例えば米国やドイツ等で広く行われているような中間処理業者によるごみ収集<sup>94</sup>を想定しており、中間処理へのニーズは高い<sup>95</sup>。プノンペン市では、このような廃棄物中間処理に対するニーズがあるにもかかわらず、現在も最終処分場の敷地内のリサイクル設備建設用地は未整備で、インフォーマルセクターによる回収を除けば、ごみの減容・中間処理は行われていない。

## 2-2-1-2 未利用バイオマス（生物由来資源）

カンボジアの都市・住居由来の廃棄物の組成は、70%近くをバイオマス（生物由来資源）が占めている。特に現状は、プノンペンとバットバン、カンポットでの取り組みを除けば、都市ごみを対象とした大規模なバイオマス利用は限られる<sup>96</sup>。特に物質循環の観点からは、食品加工から流通の各段階で、家畜の糞尿、生ごみ、油脂（植物性・動物性）、動植物の残渣等が利用されることなく最終処分場にそのまま廃棄されている。廃棄されたバイオマスは覆土された処理場において嫌気性分解するため、メタンガスが大量に大気中に放出され、環境負荷が大きい<sup>97</sup>。バイオマスは、適切に処理すれば土壌改良材等有用な資源として活用する方法もあるが、現在は利用されることなく廃棄されている。都市規模のバイオマス利用を行うために、例えばパイロットプロジェクトとして日量100トンのバイオマス（食品残渣）を処理することのできるようなコンポストにはニーズがある<sup>98</sup>。また、カンボジアの既存のバイオマス処理施設は、全て人力で処理されている<sup>99</sup>が、規模が大きくなれば機械化の必要性も高まることから、関連する機械の導入のニーズもある<sup>100</sup>。

<sup>92</sup> 環境省固形廃棄物管理局 サルン・サンゴ次長 2015年9月11日面談。国際協力機構（2005）カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査最終報告書 日本語要約 p.1-1 にも同様の記述がある。

<sup>93</sup> 市廃棄物管理局 マオ・コルマルディ局長 2015年9月18日面談

<sup>94</sup> 接道する各戸の門扉の前で収集する方式で、最低限の分別（ビン、缶、ダンボール、粗大ごみ）のみを行う。これら以外の全てのごみはまとめて収集し、清掃工場での中間処理を行う。同工場では、プラスチック類と生ごみを分別し、減容を図る。プラスチックは工場から別途再生（原料として利用、または熱回収）、生ごみはコンポスト化や、ガス化、燃料化等を行う。

<sup>95</sup> 市廃棄物管理局 マオ・コルマルディ局長 2015年9月18日面談

<sup>96</sup> 確認できた事例は、プノンペン市（CSAERO：2015年9月21日面談）、カンポット市（UNESCAP）、バットバン市（COMPED）の3カ所

<sup>97</sup> CSARO（スサロ）会長／創業者 ヘン・ヨン・コラ氏 2015年9月21日面談

<sup>98</sup> Ibid.

<sup>99</sup> Ibid.

<sup>100</sup> GAEA社 プロジェクトマネージャー クレア・プロメ氏 2015年12月8日面談

プノンペン市廃棄物管理局は、食品残渣のコンポストとしての利用に注目している<sup>101</sup>。現在 NGO が食品市場から排出される食品残渣を一部リサイクル（コンポスト化）していることを承知している。また、食品残渣を利用してバイオガスが取り出せることにも興味を持っている。しかし市場や大規模なホテル等の排出元で、どれくらいの食品残渣が排出されるか等、基礎的な情報がない。市内のホテルや市場にコンポストやガス化の設備を置くには、スペースの問題や発生する臭気の問題もある。都市規模のバイオマス処理を行うための施設の設置には、まとまった用地が必要である。そのため、市が用地を提供して、事業者へ投資・運営させるニーズがある<sup>102</sup>。

### 2-2-1-3 廃プラスチック

カンボジアの廃棄物の組成においてプラスチックは、食品残渣等の有機物に次いで大きな割合を占め、その割合は廃棄物全体の 8-12% を占める（表 5）。プラスチックは、土中での分解が困難で、かさが大きく埋め立て処分場の有効活用の観点からも問題が多い。また、プラスチックは、石油から作られており同様に高い熱量を持っている。プラスチックは、プラスチックに対応した燃焼設備があれば、重油等石油の代替品として、熱の有効利用をすることも可能である。カンボジアは石油資源を輸入に頼っているにもかかわらず、熱源としての利用も可能なプラスチックを、有効利用するための検討をすることもなく、最終処分場に投棄している。プノンペン市はプラスチックの分別の重要性を認識しており、具体的な実施計画は持っていないものの、過去にプラスチックの分別を行うボランティアプログラムを実施している。同プログラムでは、プラスチック分別のためのガイドラインが作成され、リサイクルとプラスチックバッグの受け取りを減らすためのキャンペーンを実施したが、市民の広い共感を得ることができなかった。現在もプラスチックバッグは大量に利用されており、その一部が同市の最終処分場に投棄されている。プノンペン市廃棄物管理局では、廃棄物に含まれるプラスチックをごみの中から分別し、その再生（材料リサイクルまたは、熱回収等）を行うニーズが高いと考えている<sup>103</sup>。

### 2-2-1-4 古紙再生

カンボジアは、毎年約 11 万トンの紙を消費し、その全量を輸入に頼っている。一方、国内で消費した紙の一部は古紙として収集されている<sup>104</sup>が、そのほぼ全量約 1 万トンが輸出されている<sup>105</sup>（表 13）。日本では生産された紙の回収率は 80.8%、古紙の利用率は 63.9%（い

<sup>101</sup> プノンペン市廃棄物管理局マオ・コルマルディ局長 2015 年 9 月 18 日面談

<sup>102</sup> Ibid.

<sup>103</sup> Ibid.

<sup>104</sup> カンボジアの古紙回収は、もっぱら段ボール紙を回収するもので、それ以外の規模は非常に小さい。2014 年に JETRO アジア経済研究所が実施した調査によると、インフォーマルセクターによって回収された段ボール紙の多くはベトナム等の周辺国に輸出されている。また一部は国内のごく小規模な段ボール工場で、段ボールの中敷きとして再生利用されているに過ぎない。カンボジア国内には上記の段ボール工場が確認されているが、商業的な紙・パルプ工場は存在していない。

<sup>105</sup> Food and Agricultural Organization Forest Product Yearbook 2009-2013.

<http://www.paperonweb.com/FAO2013.Paper.pdf> 2016 年 1 月 5 日閲覧

ずれも 2014 年) であり、カンボジアの古紙の回収率はかなり低い。

**表 13 カンボジアの紙生産量・古紙の貿易統計 (2009-13)**

	単位	2009	2010	2011	2012	2013
紙製品生産量	1,000 トン	0	0	0	0	0
紙製品消費量	1,000 トン	53	71	71	112	112
紙製品輸入量	1,000 トン	53	71	71	112	112
古紙輸出量	1,000 トン	24	34	34	10	10
古紙輸入量	1,000 トン	0	0	0	0	0

出典：FAO. Forest Product Yearbook 2009-2013

カンボジアの一人当たりの紙の消費量は、7.5kg/年で、近隣国と比較しても、紙の消費量はまだ少ない (表 14)。紙の消費量は GDP にほぼ比例するといわれていることから、今後さらに、紙の消費量が増えると考えられる。

**表 14 各国別一人当たり紙消費量 (2013)**

	単位	カンボジア	ベトナム	タイ	日本
一人当消費量	kg/人/年	7.5	31.0	67.0	214.6

出典：FAO. Forest Product Yearbook 2009-2013

本調査は、現地においてインフォーマルセクターの古紙収集が活発に行われていること、紙の輸出入や消費に関する統計等から、古紙リサイクルを推進するポテンシャルが高いのではないかという仮説を立てた。しかし、環境省やプノンペン市、シェムリアップ市の廃棄物管理所管部署のいずれからも紙の回収のニーズを確認することができなかった。また、カンボジア国内では、紙・パルプの商業的な再生利用が行われていないこともあり、本スキームへの適合には困難があることが判明した。そのため、古紙に関する検討は本項に留める。

### 2-2-1-5 金属スクラップ

金属資源に乏しいカンボジアでは、鉄・非鉄等金属スクラップも、資源リサイクルの観点から重要である。カンボジアの金属スクラップの代表的なものは、アルミ製の飲料缶や鉄製の食品缶が大部分を占める。その他、解体現場や土木・建築工事が発生源である様々なく鉄 (鉄骨、鉄筋、鉄板等) や、廃品として出回る電化製品のフレーム等が該当する。中でも、缶類は、一般のごみとして主として家庭から排出されている。これらは、一部が、インフォーマルセクター (図 23) によって抜き取られて回収される。集められた金属類は、



**図 23 インフォーマルセクターによる有価品の回収**

近隣のデポ（2次収集業者）が換金し、分類・梱包・集積する。一定量集められたアルミ缶は、3次業者に買い取られ、主としてベトナムへ輸出されている<sup>106</sup>。これは、国内に回収された金属を利用する方法がほぼ無いことが原因と考えられる。

カンボジアには、食品向けのアルミ製缶工場が2カ所（シアヌークビル、プノンペン）にある<sup>107</sup>。しかし、電気代の高いカンボジアではアルミインゴットの生産は難しく、海外からの輸入に頼っている。従って、金属スクラップの回収を本スキームで行うことの検討は、本項に留める。

#### 2-2-1-6 電気電子機器廃棄物（家電品等）

カンボジアにおける電気電子機器廃棄物<sup>108</sup>のリサイクルの規模を推計する公式な統計は存在しない。調査時点では、カンボジアには電気電子機器廃棄物に関する法的な規制やルールはない。

国連工業開発機関（UNIDO）の調査<sup>109</sup>によると、カンボジアにおける電気電子機器廃棄物はインフォーマルセクターがその大部分を収集している。対象となる物品は銅線（電線類、ブラウン管やモーター等に使われる電磁石やコイル類）、製品のフレームを構成する鉄やアルミ類、製品の筐体から分別されるプラスチック類、プリンターのトナー容器、電子基盤等である<sup>110</sup>。回収された電気製品は、街中の小さなワークショップでごく単純なリサイクルの方法で分解して、その中から有価品を分別して問屋等に販売して対価を得る。分解の過程で排出される、鉛等の重金属、トナー等一部の有害物質の排出に対する規制はない。環境規制が緩いカンボジアには、使用済み製品の輸入も増大している。これは、使用済み電化製品の管理について定めたバーゼル条約<sup>111</sup>の規定に違反している。また、輸入を規制するための国内法が未整備であることも課題の一つである。

有価品は、分別処理によって近隣諸国へ輸出され再利用されている一方、再利用や回収が困難な有害物質類<sup>112</sup>は、適切な処理を経ることなく廃棄物処理場に廃棄されてしまい、深刻な環境問題をカンボジアに引き起こす可能性がある。

カンボジア環境省は UNEP の支援の下、使用済み電化製品の全面的な輸入禁止に加え、メーカーと輸入業者の製造から廃棄までの事業者責任を明確化すると共に、使用済み電化

---

<sup>106</sup> JETRO. 小島 道一. 「国際リサイクルをめぐる制度変容-アジアを中心に-」

<http://www.ide.go.jp/Japanese/Publish/Books/Sousho/586.html> 2015年11月2日閲覧

<sup>107</sup> クラウンホールディング社（米国）が、食品用の製缶工場をシアヌークビルとプノンペンに稼働している。

<http://www.crowncork.com/about-crown/global-locations/beverage-plant-locations> 2015年12月30日閲覧

<sup>108</sup> E-waste（Electronic waste）或いは WEEE（Waste Electrical and Electronic Equipment）

<sup>109</sup> UNIDO. Independent final evaluation, “Creating employment opportunities and ensuring effective E-waste management in Cambodia” Evaluation Report. May 2015. 2015年12月10日閲覧

<sup>110</sup> Ibid.

<sup>111</sup> 有害廃棄物の越境移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約（1992年5月発効）

<sup>112</sup> 家電品から取り出した、電球、乾電池、廃トナー類、冷媒（フロン類）、コンプレッサーオイル等、再利用が困難または複雑な物質。

製品の廃棄プロセスへのインフォーマルセクターの関与を禁止することを検討している<sup>113</sup>。今後政府の関与によって、廃棄物取り扱いの枠組み、ガイドライン等が整備されることから、このスキームを利用した日本の中小企業の短期的なビジネス参入には無理がある。そのため、本件は本項までの記載に留める。

#### 2-2-1-7 医療系廃棄物

カンボジアの医療系廃棄物は省令<sup>114</sup>により赤十字が処理を行うこととされている。これら医療系廃棄物処理の所管は保健省である。安全に処理をするのは、排出元の病院・クリニックの責任である。それぞれの排出元では、分別の上、発生場所で一定期間保管された後、赤十字が定期的集荷する仕組みになっている。赤十字は、集めた廃棄物を最終処分場に持ち込み、赤十字が管理する焼却炉で焼却処分している。各病院では医療従事者等に廃棄物の危険性やその取り扱い方法に関する訓練を実施している。本調査の現場視察によると、医療系廃棄物の処理・保管状況は、使用済みの注射針やガーゼ等、危険な廃棄物が散乱している状態ではないものの、敷地内のごみ捨て場に、使用済みの点滴容器や輸液用のパイプ等が散乱しており、改善の余地があることが判明した。各セクションには予算が十分配分されていないこともあり、廃棄用のコンテナの充足数は不十分で、不足分を段ボール箱の空き箱を利用していた。病院内の全ての場所で適切な管理が完全に励行されているとはいえない。使用後のレントゲンフィルムも一般のごみと一緒に廃棄されており、使用後の現像液は、敷地内の下水に直接廃棄されていた。

市内の歯科クリニックでは、一般の医療機関と同様に、赤十字が医療系廃棄物の回収と処理を行っている。現在のところカンボジアには、貴金属の回収サービスが存在していないことから、歯科技工室から排出される充填用の貴金属（金、銀、パラジウム等）のうち少量の加工屑は廃棄されている。また、抜歯した貴金属類は治療後に患者に返却することが一般的で、取り扱う貴金属の量は少ない。従って歯科技工室を対象とした貴金属回収から十分な量を確保することは難しい。赤十字がこの分野を担っていること、歯科における金属回収の困難さを勘案すると、医療系廃棄物処理への参入余地は小さい。従って本件は、ここまでの検討に留める。

#### 2-2-1-8 建設廃材

カンボジアは、長期の経済成長による建設ブームが続いている。各国の政府開発援助（ODA）や中国政府の活発な投資による大型の公共工事により、水力・土木関連会社の進出が進んでいる。民間需要も、プノンペン市を中心とした大型ビルや工業団地等の大型プロジェクトの計画が引き続き活況を呈している。各国のコントラクターのみならず、東南アジア系の中堅サブコントラクター等が多数進出しており、小規模な配管・設備事業者等も合わせると、多数の企業が活動している<sup>115</sup>。

<sup>113</sup> Ministry of Environment. WEEE/E-Waste Business Model. October 2009.

[http://www.unep.or.jp/ietc/spc/activities/e-waste/4\\_WEEE\\_Ewaste\\_BusinessModel.pdf](http://www.unep.or.jp/ietc/spc/activities/e-waste/4_WEEE_Ewaste_BusinessModel.pdf) 2015年12月15日閲覧

<sup>114</sup> 医療廃棄物管理に関する政令（2008年）

<sup>115</sup> 日本貿易振興機構（JETRO）.カンボジアにおけるサービス産業基礎調査（2011年3月）



**図 24 プノンペン市内の住宅建設工事現場**

一般に、地元資本の小規模な工事会社は、地域の一般的住民の住宅や、カンボジア人向けの住宅開発の下請け等がその業務分野である。そこで働く労働者等の技術レベルは未熟で、施工図が存在せず、施工精度不良や耐久性が不十分である。また、外資系企業でも粗雑な施工や手抜き工事が顕在化しており、公共事業省でも建築工事の品質管理強化が課題である<sup>116</sup>。

これら建設工事現場では、品質管理が十分に行われていないこともあり、建設残土や廃コンクリート、アスファルト等の無機材料、型枠や支保工等の木質系廃材、鉄筋・鉄骨や型枠サポート等の金属系廃材、タイルやレンガ端材等の、建設廃材が大量に廃棄されている。市内の建築現場における聞き取りでは、これら廃材はその現場または近隣の建設工事現場で、埋め戻しに使用されている。カンボジアには建設廃材に関する統計はなく、建設廃材の削減や再生利用に関する規制や法的な枠組みも存在しない。木質廃材（型枠、支保工等）の大半は一度だけ使用された後、大部分が焼却処分にされている。木質の建設廃材は、適切な回収と燃料としての利用技術があれば、熱回収が可能であるが、このような技術に対する認識は、面談した政府の関係者にはなかった。そのため、建設廃材をそのまま熱源として利用するニーズは認識されていなかった。しかし、ニーズの高いプラスチックの再利用を考える場合、木質の建設廃材の組み合わせも、技術的には一つの有力な可能性として、カンボジア当局に提案することも可能で、なお検討をする余地があると判断した。



表 15 廃棄物処理に関する現地ニーズ（まとめ）

区分・項目	現状及び課題	ポテンシャルのある技術・製品	法令等整備状況	推進・規制体制実施体制	市場・競争環境	摘要	
生物由来資源（バイオマス）	食品残渣	重量比で最大（約60%）。	【GまたはB】コンポスト化、飼料化適切な減容化	食品残渣を対象とする法令・規則は未整備。	削減・リサイクルや、収集の計画・実施は市町村の責任だが体制は未整備。	小規模な削減（リサイクル）がバタンバンとプノンペンで実施されているのみ。	当面は減容化を目指すことが求められる。事業所設置型の装置は高価格。適正技術が求められる。近郊農家が家畜用の餌として回収する事例あり。焼却炉はごみの総カロリーが低く助燃剤（石油・石炭等）が必須で、途上国での焼却処理は成功例が少ない <sup>117</sup> 。
	人糞・浄化槽汚泥	簡易な浄化槽の設置が推進されている。	【G、BまたはC】浄化槽バイオトイレ	水質保全に関する政令。	浄化槽設置推進は市町村の責任取り組みは不十分。	ほぼ存在しない。	簡易な浄化槽設置が進められているが、汚泥処理が不十分。観光施設周辺でのニーズは高い。一般家庭向けの可能性も検討できる。
	食用油	統計不在。市場未開発。	【B】燃料化（BDF）石鹼等の材料再生	食用油を対象とする法令・規則は未整備。	リサイクル可能という認識が薄い。	一部を食用油メーカーが回収しているのみ。	商業的な回収業社は確認できていない。多くは下水・河川に直接放流している。
	油脂（動物由来）	統計不在。市場未開発。	【B】燃料化（BDF）石鹼等の材料再生	動物由来の油脂を対象とする法令・規則は未整備。	リサイクル可能という認識が薄い。	ほぼ存在しない。	商業的な回収業社は確認できなかった。
廃プラスチック	ショッピングバッグ削減の取り組み。	【GまたはB】燃料化（RPF <sup>118</sup> ） 【B】熱回収（セメント生産の助燃材）	プノンペン市では削減のためのガイドラインが策定されている。	分別は実施されていない。罰則や規制の仕組みが存在しない。	インフォーマルが一部を最終処分場で回収するのみ。	一般ごみからの分別は労働集約的でごく一部は輸出のための収集が行われている。回収時の分別が行われていない。ガイドラインは実践されていない。	

<sup>117</sup> Institute for Global Environmental Strategy. A Guide for Technology Selection and Implementation of Urban Organic Waste Utilisation Project in Cambodia. p.3.

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewi9wYGx9vTKAhVLTBoKHaGCDmUQFggqMAE&url=http%3A%2F%2Fpub.iges.or.jp%2Fmodules%2Fenvirolib%2Fupload%2F1565%2Fattach%2F08\\_chapter6.pdf&usq=AFQjCNGZxjOig0RgEC5oqYo\\_vFcOI7TzKq](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewi9wYGx9vTKAhVLTBoKHaGCDmUQFggqMAE&url=http%3A%2F%2Fpub.iges.or.jp%2Fmodules%2Fenvirolib%2Fupload%2F1565%2Fattach%2F08_chapter6.pdf&usq=AFQjCNGZxjOig0RgEC5oqYo_vFcOI7TzKq) 2016年2月10日閲覧

<sup>118</sup> Refuse Paper & Plastic Fuel（マテリアルリサイクルが困難な古紙と廃プラスチック類を原料とした高カロリーの固形燃料）

区分・項目		現状及び課題	ポテンシャルのある技術・製品	法令等整備状況	推進・規制体制実施体制	市場・競争環境	摘要
古紙	PET ボトル	リサイクルされている。	【B】 再生ペレット	固形廃棄物に分類。	公的な実施体制は存在しない。	インフォーマルが相当量を途中で回収。	既にインフォーマルが実施している（輸出）。
	発泡スチロール	統計なし。 利用方法なし。	【B】 燃料化（RPF）、再生ペレット化	固形廃棄物に分類。	リサイクル可能という認識が薄い。	市場未開発。 回収は未実施。	RPF での利用可能性を検討。
	上質紙・その他古紙	組織的な回収は実施されていない。	【B】 製紙材料（再生紙、トイレットペーパー等） 燃料化（RPF）	固形廃棄物に分類。	集荷して回収する仕組みがない。	市場未開発。 回収は未実施。	大型のオフィスビル等を対象とする回収の仕組みは見られない。 質の低いものは廃プラスチックと混合し RPF 利用の可能性を検討。
	段ボール	インフォーマルセクターにより実施されている。	【B】 製紙材料（段ボール）	固形廃棄物に分類。	公的な実施体制は存在しない。	インフォーマルが相当量を途中で回収。	国内での流通経路が確立している。 質の低いものは、RPF 利用の可能性を検討。
金属スクラップ	アルミ缶	インフォーマルセクターにより実施されている。	【B】 アルミインゴット	固形廃棄物に分類。	公的な実施体制は存在しない。	インフォーマルが相当量を途中で回収。	流通経路確立している（輸出）。 国内での事業化には電力価格が課題。
	鉄くず	インフォーマルセクターにより実施されている。	【B】 鉄くず	固形廃棄物に分類。	公的な実施体制は存在しない。	インフォーマルが相当量を途中で回収。	流通経路確立している（輸出）。
家電品	ボタン電池・乾電池	統計なし。 市場未開発。	【B】 亜鉛、マンガン等	公的認証による廃棄物管理を国連環境計画の支援で実施する動きあり。	環境省が所掌。	メーカー、輸入業者を含む PPP による e-waste 処理を推進。	日本でも採算性低く技術的に困難。
	家電品（e-waste）	統計なし。 市場未開発。	【B】 銅、鉄、プラ、レアアース、金等多様				重要性は認識されているが、大規模な事業者は未参入。
	蛍光灯・電球	統計なし。 市場未開発。	【B】 水銀等				一般廃棄物として廃棄。
医療系廃棄物	赤十字が実施中。	【G または B】 鉄、プラスチック（熱回収）、ガラス	適用する法令あり。 医療系廃棄物の分類あり。	赤十字が実施。	様々な規模の医療機関へのサービスが実施されている。	最終処分場で焼却し、その後埋め立て 病院での廃棄・管理に改善余地はあるものの、ほぼ安全に実施されており、参入の余地は小さい。	

区分・項目		現状及び課題	ポテンシャルのある技術・製品	法令等整備状況	推進・規制体制 実施体制	市場・競争環境	摘要
	歯科系金属 廃棄物	統計なし。 市場未開発。	【B】 金・銀・プラチナ・パ ラジウム等の回収	適用する法令は 未整備。	回収は行われて いない。	非常に小さい。	取り外した金属類は患者に返還してお り参入余地は少ない。
建設系 産業廃 棄物	建設廃材 (木質系)	統計なし。	【B】 熱回収	適用する法令は 未整備。	公的な実施体制 はない。	市場未開発（埋 め立て）。 一部熱利用。	未処理のまま埋め立てに利用されてい る。熱回収の可能性を引き続き検討。
	同（コンク リート・ブ ロック・レ ンガ等）	統計なし。	【B】 埋め立て材	適用する法令は 未整備。	公的な実施体制 はない。	市場未開発（埋 め立て）。	未処理のまま埋め立てに利用。
	同（土砂）	統計なし。	【B】 埋め立て材	適用する法令は 未整備。	公的な実施体制 はない。	市場未開発（埋 め立て）。	未処理のまま埋め立てに利用。

【G】=Governmental Agencies：省庁、省庁下の組織・病院等

【B】=Business Enterprise：民間企業、協会

【C】=Consumer：個人消費者

## 2-2-2 中小企業等有する製品・技術を取り巻く環境

本節では、前項で述べた現地のニーズのうち、カンボジアにおいて、日本の製品・技術の適用性と有用性が高いと考えられる技術・サービスを取り上げる。ここでは①廃棄物処理サービス、②バイオマスのコンポスト技術（小型乗用ローダー、手押し式除雪機）、③プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF<sup>119</sup>・RPF技術）について詳述する。

特に本提案は、廃棄物処理に関する個別技術の紹介と併せ、冒頭に「廃棄物処理サービス」を取り上げる。カンボジアの廃棄物処理の課題の解決には技術的側面、法・制度的側面のみならず、これらを有機的に結び、総合的に運営する廃棄物ビジネスの側面が重要である。そのため、「廃棄物処理サービス」というビジネスの進出・展開を取り上げ、我が国の廃棄物処理サービスの持つ様々なノウハウを商品・技術を活用する方法を検討する。

### 2-2-2-1 廃棄物処理サービス

日本では一般廃棄物処理は、市町村の固有事務として実施され、一般廃棄物処理業は市町村が策定する一般廃棄物処理計画の下で許可されている。また、一般廃棄物処理業者の行う処理事業は、市町村が実施する一般廃棄物処理事業の一環として、市町村を補完する業務とされており、市町村の首長に許可権限がある。一般廃棄物処理は収集運搬と処分の2種類に分かれ、大部分の市町村では収集運搬業のみが許可されている。そのため、一般廃棄物に限定すると中小企業等有する製品・技術は、運搬・収集に限られている。一方、産業廃棄物は、処理責任が排出元の事業者であり、これを収集・運搬、処理する事業者は、都道府県知事により、産業廃棄物<sup>120</sup>処理業と、特別管理産業廃棄物<sup>121</sup>処理業の2種類の許可がある。産業廃棄物処理業者数は、全国で12万社、特別管理産業廃棄物処理業者数は13万社を超えている<sup>122</sup>。うち、中間処理のみを行う業者が約1万社ある。

経済産業省によると、我が国の廃棄物処理・リサイクル産業の市場規模は、2012年時点で約12兆円程度である<sup>123</sup>。廃棄物処理産業のプレーヤーは、建設廃棄物や焼却・溶融・埋立事業を行う企業を除き、中小規模の事業者が多い<sup>124</sup>。これら企業の多くは、法令の枠組みに従い、廃棄物処理（廃棄物の収集運搬、中間処理、埋立処分）を中心に事業を行って

---

<sup>119</sup> Refuse Derived Fuel（生ごみや可燃ごみ廃プラスチック等から作られる固形燃料）

<sup>120</sup> 事業活動により排出される廃棄物で、特定の業種に限定して産業廃棄物となるもの（紙くず・木くず・繊維くず・動植物性残渣等）と、業種を限定せず産業廃棄物となるもの（燃え殻・汚泥・廃油・廃酸・廃アルカリ・廃プラスチック類・金属くず・ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず等）がある。

<sup>121</sup> 廃棄物処理法における分類で、「爆発性、毒性、感染性その他の人の健康または生活環境に係る被害を生ずる恐れがある性状を有する廃棄物」と規定されている。

<sup>122</sup> 環境省産業廃棄物処理業者情報検索システム。

<https://www.env.go.jp/recycle/waste/sanpai/statistics.php> 2015年12月15日閲覧

<sup>123</sup> 経済産業省、「平成26年度地球温暖化問題等対策調査（資源循環高度化・効率化事業）報告書」～廃棄物処理・リサイクル産業及び資源循環の在り方に関する今後の方向性～ 2015年3月13日閲覧

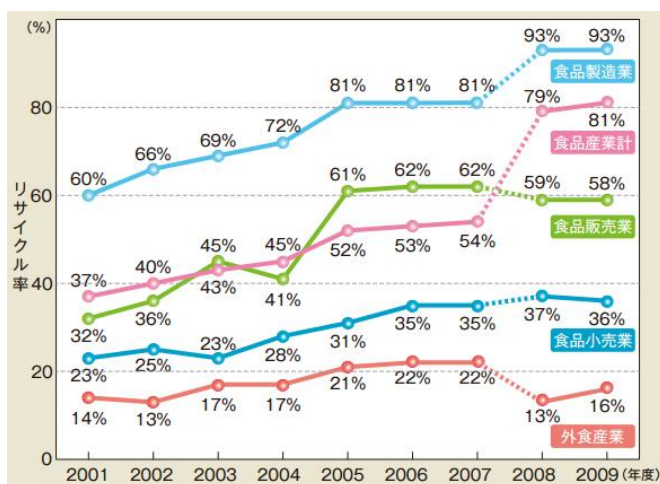
<sup>124</sup> Ibid.

いたが、2001年に施行された循環型社会形成推進基本法<sup>125</sup>等、リサイクル関連法令が整備されるに従い、廃棄物の再生やエネルギー利用を目的とするリサイクル事業に進出するようになった。

一般に廃棄物処理業者は、様々な法令の規制や許認可の枠組みの中でビジネスを行うこと、廃棄物処理法の許可権限者が自治体の首長であることから、広域にまたがって効率化を目指すインセンティブが働きにくい。また、取り扱う個別の品目別に許可を得る法体系なので、事業者が専門化・細分化されやすく、細かい分業が固定されている<sup>126</sup>。そのため、品目横断的な処理や、事業の合併・吸収を通じた効率化が起こりにくい。規制に守られた業界なので、総じて保守的である。「平成26年中小企業実態基本調査<sup>127</sup>」によると、廃棄物処理業13,299社のうち、海外に子会社、関連会社または事業所がある企業は4社に留まり（前年は31社）、そのいずれもアジアである。

## 2-2-2-2 バイオマスのコンポスト技術

都市や農村から排出されるごみには、紙くず、プラスチック、木くず等の水分の少ない可燃性のごみの他、食品工場廃棄物、家庭から出る生ごみ、畜糞、下水道汚泥、その他有機性汚泥等バイオマスを含む高含水率の廃棄物がある。また、動物性、植物性の油脂もこの分野に含むことができる。これら多様な高含水率の廃棄物は、単独で焼却処理すれば、石油等の助燃剤を必要とする。一方、廃食用油はバイオディーゼル燃料化が可能等、地域の特性に合わせて堆肥化、メタン発酵、飼料化等の多様な処理が可能である。日本では、食品廃棄物等が年間2000万トン発生している。環境省は、2000年に食品リサイクル法を制定し、発生源に対しその発生の抑制と食品廃棄物のリ



出典：環境省

図 25 我が国の食品リサイクル率の推移

サイクルを義務付けている。そのために、発生源、肥飼料等製造業者、肥飼料等利用者、収集運搬会社は、市町村の枠組みを越えて連携・協力を行い、その回収・処理・利用を行っている。その結果、分別収集が励行されて、異物の混入が減り、飼料化、堆肥化、メタン発酵等の有効利用を行うことができる。その結果、現在は、食品製造業におけるリサイ

<sup>125</sup> 平成12年6月2日法律第110号は、我が国における循環型社会の形成を推進する基本的な枠組みとなる法律である。基本法が整備されたことにより、廃棄物・リサイクル政策の基盤が確立された。

<sup>126</sup> 業界の慣行で、廃棄物の種類、工程による棲み分け、収集・運搬の営業エリアの棲み分け等が固定している。白井グループ株式会社白井護氏、2015年10月15日面談

<sup>127</sup> 中小企業庁、「平成26年中小企業実態基本調査」

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000030324447> 2016年1月6日閲覧

クル率は 93%、食品販売業でも 58% の高いリサイクル率を達成している<sup>128</sup> (図 25)。コンポスト化に影響を及ぼす要因は、処理するごみに含まれる有機物含有率、水分、pH、C/N 比、粒度、酸素濃度、発酵プロセスでの温度、利用される有用微生物の有無等である (表 16)。

表 16 コンポスト技術の概要<sup>129</sup>

項目	概要
要素技術	コンポスト (堆肥) 化
分類	有機循環型
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生ごみ等の生物由来資源 (バイオマス) を微生物の働きによって分解 (発酵) して堆肥を作る</li> <li>・ 古くから有機性廃棄物の処理法として広く用いられている</li> <li>・ 有機性廃棄物の堆肥化効果は、不安定有機物の分解、C/N 比の改善、細菌・害虫等の不活性化、見た目 (汚物感) や臭気の軽減が挙げられる</li> </ul>
原理	
技術的課題等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物に極力夾雑物を混入させないことが必要</li> <li>・ 食品工場以外を排出源とする廃棄物では、夾雑物の除去が不可欠</li> <li>・ 悪臭等の発生への対策が必要</li> <li>・ 需要と供給のバランスがとれる工夫が必要</li> <li>・ 油脂の分解には時間がかかることから、燃料化等他の利用方法を考慮する</li> </ul>
装置	排出されるバイオマスの性状や量により、以下のような選択がある <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 家庭用コンポスター</li> <li>・ 業務用コンポスター</li> <li>・ ウインドロウ・コンポスト設備</li> <li>・ 高速堆肥化施設</li> <li>・ バイオトイレ</li> </ul>

(出典：九都県市廃棄物問題検討委員会)

<sup>128</sup>環境省. 「日本の廃棄物処理・リサイクル技術—持続可能な社会に向けて—」  
[https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous\\_industry/ja/brochure.pdf](https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/ja/brochure.pdf) 2016年1月6日閲覧

<sup>129</sup> 九都県市廃棄物問題検討委員会「生ごみ等の処理及び有効利用に関する調査報告書」



図 26 ウインドロウ・コンポスト施設

これらの要素を操作・調整するための装置・設備は、対象とする生ごみの種別、量等により左右される。そのため、ごく小型の家庭用コンポスター、業務用生ごみ処理器、ウインドロウ・コンポスト施設<sup>130</sup>（図 26）がある。また、高速堆肥化施設の集合型プラント施設等、多様な技術・製品導入の可能性がある。日本では高度に自動化・省力化が進んでいるが、カンボジアのコンポストプラントでは、労働集約的な運営が行われている。この

ことにも留意して、規模に応じた処理プラント本体のみならず、プラント周辺で利用される機材等の導入も期待できる。

### 2-2-2-3 プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF）

廃プラスチックのリサイクル利用には大きく、①マテリアルリサイクル（再生利用）、②ケミカルリサイクル（原料・モノマー化、高炉還元剤、コークス炉化学原料化、ガス化、油化等）、③サーマルリサイクル（セメント原燃料化、ごみ発電、RPF、RDF、ガス化、油化）の三つの方法がある（表 17）。カンボジアではマテリアルリサイクルが主流で、分別しやすい PET ボトルが、インフォーマルセクターにより回収され、国外でプラスチック製品の原料として再利用されている。埋め立て地に廃棄されるプラスチック類は多くが家庭から排出されている。これは、汚れや素材が雑多なことから、マテリアルリサイクルは比較的困難である。カンボジアでは材料としての再利用を想定したマテリアルリサイクルが行われているのみである。今後は、ケミカルリサイクルとサーマルリサイクルの導入の可能性も探ることが望ましい。具体的には、ごみとプラスチックを熱源とする RDF や、後述するマテリアルリサイクルが困難な古紙<sup>131</sup>、木くず、繊維くずと廃プラスチックを原料とした RPF の導入の検討余地がある（図 27）。



図 27 RDF の例

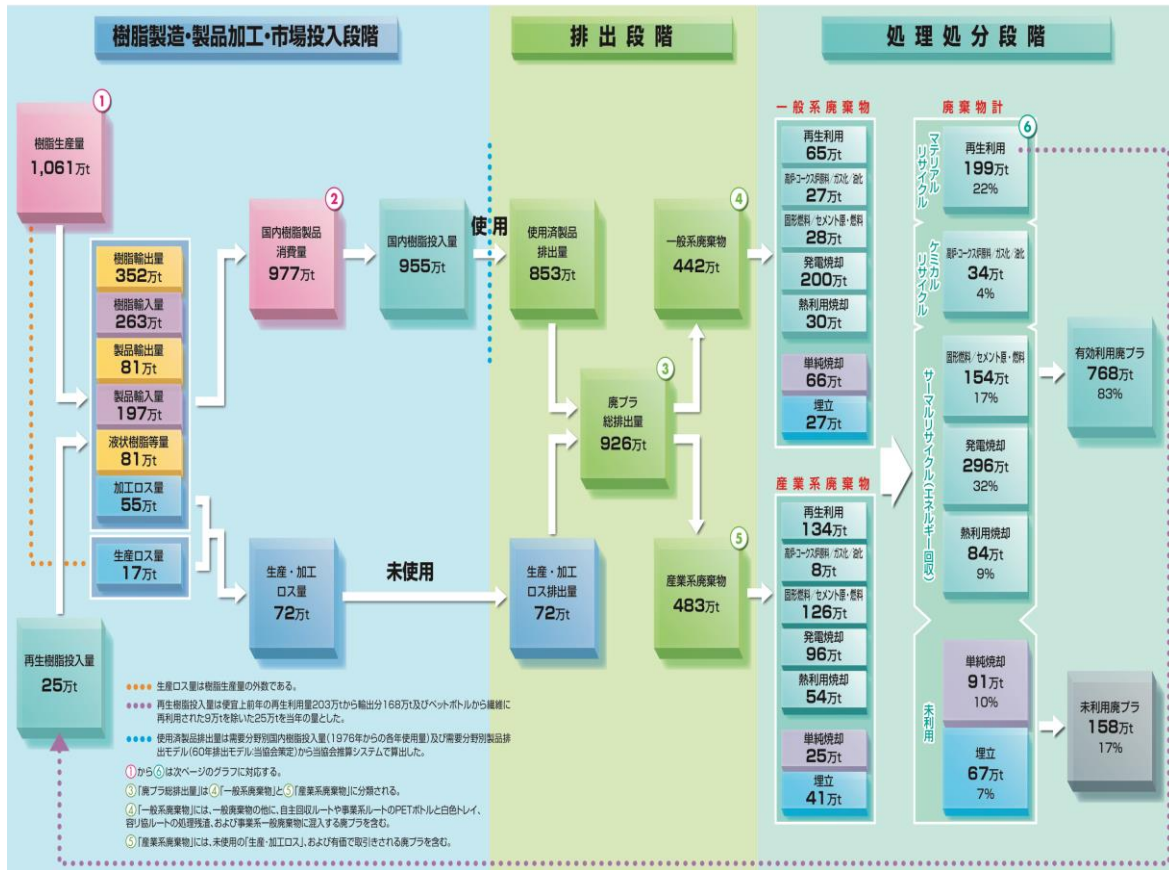
<sup>130</sup> ウインドロウ・コンポスト施設（高畦切り返し方式によるコンポスト施設）は、有機物を畝場に積み上げ、逐次人力や機械力を使って切り返しを連続的に行ってコンポスト処理を行う施設。比較的大量の有機物を好気性細菌の効果で処理することができる。

<sup>131</sup> 例えば、プラスチック類が塗布されているラミネート紙等。

表 17 廃プラスチックのリサイクル手法

分類 (日本)	リサイクル手法	ISO15270: 2008 <sup>132</sup>
マテリアルリサイクル (材料リサイクル)	再生利用 プラ原料化及び製品化	メカニカルリサイクル (Mechanical Recycle)
ケミカルリサイクル	原料・モノマー化 高炉還元剤 コークス炉化学原料化 ガス化 化学原料化 油化 燃料	フィードストックリサイクル (Feedstock Recycle)
サーマルリサイクル (エネルギー回収)	セメント原料・燃料化 ごみ発電 RPF RDF	エネルギーリカバリー (Energy Recovery)

出典：一般社団法人プラスチック循環利用協会



出典：プラスチック循環利用協会

図 28 日本におけるプラスチックのマテリアルフロー図

日本のプラスチック樹脂の生産量は、約 1000 万トン/年で、そのうちの約 853 万トンが国内で利用され、廃棄物として廃棄される<sup>133</sup>。これに生産・加工プロセスでのロス分の排

<sup>132</sup> Guidelines for the recovery and recycling of plastics waste

[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=45089](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=45089) 2015 年 12 月 30 日閲覧

<sup>133</sup> 一般社団法人 プラスチック循環利用協会. 2014 年プラスチック製品の生産廃棄再資源化処理処分の状況 <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf> 2016 年 1 月 7 日閲覧



出量 72 万トンが加わり、国内での年間総排出量は 926 万トンである。このうち、442 万トンが一般廃棄物として、483 万トンが産業廃棄物として廃棄される。そのうち、プラスチックの再生利用（マテリアルリサイクル）には、一般廃棄物、産業廃棄物で排出された総量の約 22%に当たる 199 万トンが充てられる。高炉コークス炉燃料/ガス化/油化（ケミカルリサイクル）に利用されるのは、34 万トン（4%）である（図 28）。

日本には製鉄所（高炉）やセメント工場等、エネルギーを大量消費する産業が高度に発達していることから、サーマルリサイクル（エネルギー回収）に利用される比率が高い。この目的には、534 万トン（58%）が利用されている。仕向け先のうち、最大のは発電燃焼（32%）、固形燃料・セメント原・燃料 154 万トン（17%）がこれに次ぐ。これに比較するとカンボジアのプラスチック・リサイクルは PET ボトルの回収に限られている。エネルギー資源の乏しいカンボジアでは、マテリアルリサイクル以外の可能性も探ることが望ましい。

## 2-2-3 活用が見込まれる中小企業の製品・技術の強み

### 2-2-3-1 廃棄物処理サービス

上記のような処理業者の大半は中小企業で、収集・運搬、処理の担い手である。廃棄物の排出元は多様で、その排出する廃棄物も多岐に渡る。許可された範囲で取り扱うことのできる廃棄物の種類が限定される一方、排出元の顧客ニーズの質や内容も多様である。取り扱う廃棄物を通じて、顧客の固有のニーズを対話によって捉え、顧客の求めに応じたサービスを提供するのが、廃棄物処理業者の業務でもある。例えば、ビジネス文書を回収する場合、顧客のデータが安全に守られる点に特に配慮が求められる。また、特定の廃棄物処理では処理の過程で、適切な処理技術により負の影響の出ない技術が必要である。さらに、これら廃棄物が最終的に適切に処理されたという「情報」のフィードバックも求められる。単なる収集・運搬だけではなく、取り扱う廃棄物の性状や様々な顧客ニーズへきめ細かく対応できるノウハウは、カンボジアへ進出する際の強みとなる。

### 2-2-3-2 バイオマスのコンポスト技術

カンボジアで有機廃棄物のコンポスト処理技術を紹介するにあたり、現地において排出される廃棄物の特性や排出量に応じた製品や、その提案能力が求められる。設置される地域・場所によって、排出されるバイオマス資源の排出量やその特性は異なるので、適切な技術の導入を提案することが必要である。このような提案を行う主体として 2-2-3-1 のような強みを持つ廃棄物処理サービスの役割が重要である。

カンボジアの廃棄物の組成で最も割合の高いのは、食品残渣である。そのため、日本の厳格な食品リサイクル法への対応経験・ノウハウを活かすことができる。食品リサイクルを進める要点は、①排出元での夾雑物（プラスチック、金属類等）の分離、②安価なリサイクル手法の紹介、③農業セクターとの連携、④採算に乗る処理能力（ボリューム）、⑤安定的な食物残渣（有機物）の確保である。特に④と⑤にはバランスが求められ安定的なコンポストの生産と、有機物の確保に加え、生産されたコンポスト肥料の販売先確保の三つをどのように成り立たせるかが課題である。我が国のコンポスト技術には、コンポスト肥

料の利用先である農業セクターと連携するためのノウハウが含まれる。

### 2-2-3-3 プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF 技術）

プラスチック・リサイクル技術の導入に関しては、回収したプラスチックの使い道と一体で検討する必要がある。カンボジア国内での資源利用は、年率 10%で伸びており、エネルギーを輸入に頼っている。プラスチックを石油資源と考えれば、プラスチックの油化技術と、熱回収を目的とした RDF 技術の導入が有望と考えられる。現在は、最終処分場に廃棄されているプラスチックを油化装置で処理して、得られた石油（軽質油・重質油）をボイラー燃料として利用すれば、処理場の効率的な利用と、未利用資源の有効活用の両立が期待できる。プラスチック・リサイクルでは原料となるプラスチックの質を均一にすることが、リサイクル品の品質を高めることや事業の収益性に影響する。そのため、原料を回収し技術を運用する廃棄物処理サービス提供事業者の役割が極めて重要である。

### 2-2-4 海外の同業他社、類似製品・技術等の概況

#### 2-2-4-1 廃棄物処理サービス

近年、世界の大手廃棄物処理業者は、伝統的な廃棄物処理業からリサイクル事業や再生エネルギー事業等へ業容の拡大と多角化を図ってきた。しかし、同業種の海外大手企業と比較するとその規模において、彼我の差は大きい。例えば、フランスの廃棄物処理大手であるスエズ社、ヴェオリア社、あるいは米国のウェイト・マネジメント社等の、環境産業大手企業のいずれもが売上高一兆円、従業員数が 5-8 万人の規模であることと比較すると、日本の静脈産業大手企業とは大きな差異がある（表 18）。

我が国環境省は、欧米の静脈産業メジャーに対抗できる企業を日本で形成し、アジアを起点とした海外での事業展開を目指すことを目的としている。これを受け、欧米企業との規模において圧倒的な差がある中、業界最大手の一つのスズトクホールディング社（東京都）は、アジアでの今後の事業展開等のため、エンビプロ・ホールディングス社等 6 社での包括提携業務を締結した。この 6 社の売上高合計は 1,254 億円で、欧米の静脈産業メジャーに比べれば小さいが、5 年後の売上高目標を 2000 億円に置いている。このように、廃棄物処理業者は、この 20 年の大きな発展や業容の近代化を経て、今後は欧米の同種企業に比肩できるような産業への展開を目指す新しい業界再編の動きもある<sup>134</sup>。

表 18 海外の主要な廃棄物処理サービス企業

企業名	本社	業態	展開地域	売上	従業員数
ウェイト・マネジメント	米国	廃棄物処理・リサイクル（都市系、産業計、製品系）	米国 北米	1.6 兆円	4 万 3 千人
ヴェオリア	フランス	上下水道事業、廃棄物処理・リサイクル（都市系）	フランス 西欧	1.1 兆円	6 万 1 千人

<sup>134</sup> みずほ情報総研。「静脈産業の業界再編時代到来か？」。

<http://www.mizuho-ir.co.jp/publication/column/2015/kankyo1218.html> 2016 年 1 月 10 日閲覧

スエズシタ	フランス	中心、産業系、製品系) 上下水道事業、廃棄物処理・リサイクル(都市系)	フランス 西欧	1兆円	8万人
シムズ メタル マネジメント	豪州	中心、産業系、製品系) 金属商社・リサイクル(特に家電、金属)	豪州	6800億 円	6,600人
ルモンディス	ドイツ	廃棄物処理・リサイクル (都市ごみ)、上下水道事業	ドイツ、 東欧中心	9400億 円	3万人
ユニコア	ベルギー	リサイクル(主に非鉄金属) 金属精錬・加工	ベルギー、 欧州、 世界	800億円	2,300人

出典 三菱総合研究所<sup>135</sup>

#### 2-2-4-2 バイオマスのコンポスト技術

コンポスト技術に関する周辺機材のうち、小型乗用ローダー類似の海外製品には、スキッドステアローダー<sup>136</sup>があり、小型建機を製造する企業の多くが製造している。代表的なものは、ボブキャット(米国)、キャタピラー(米国)の製品で、これら2社の製品は、軸重300kgから1トンまでのモデルで、世界的に高いシェアを有している。しかし、提案した我が国企業の製品は、2社の類似製品よりも小型(軸重300kg以下。写真の製品は120kg程度)で、両者の販売マーケットの重複は少ない。

小型グレーダー(人力除雪機)は、欧米市場ではエンジン付き(または電動式)のものは極めて限られている。欧米市場で販売されているグレーダーは多くがエンジンを搭載しないモデルで、類似する製品は販売されていない。小型の汎用エンジンを搭載した中国製品が存在しているが、中国製の多くは二輪で、前面のブレードが固定されており、操作性には違いがある。コンポスト製造に用いる場合、中国製品はブレードが固定されており、ごく近距離の場内での運搬にのみ使うことができる。

#### 2-2-4-3 プラスチック・リサイクル技術(プラスチック油化、RDF・RPF技術)

プラスチック油化装置の市場は、石油価格の動向に影響を受ける<sup>137</sup>。類似の油化技術を持つ海外企業も多いことから価格、油化プロセスの効率性<sup>138</sup>を基礎とする投資効果が、製品・技術選択を左右する重要な要素となっている。海外では、米国・EU、オーストラリア等の各国で同技術による油化事業を手掛ける企業がある。例えば、アイルランドのサイナ

<sup>135</sup> 三菱総合研究所. 平成26年度地球温暖化問題等対策調査(資源循環高度化・効率化事業)報告書

<sup>136</sup> スキッドステアローダーは小型の建設機械(ブルドーザー)の一種で、運転席前面の排土板で地盤の掘削、土砂の運搬を行う。

<sup>137</sup> 原料となる廃プラスチックが無料で入手できた場合においても、石油価格1バレル当たり60ドル程度が採算分岐点。[非公開のため非表示]、「2015年8月22日面談。

<sup>138</sup> 投入したプラスチックの単位重量に対して得られる石油の重量。一般に投入量の70%程度が石油として得られるが、技術によってはこれ以上の水準のアウトプットを得られる装置もある。Ibid.

テクノロジー<sup>139</sup>、P フェル（オーストラリア）、プラスチック・アドバンスト・リサイクリング社（米国）等である。特に英国では、国全体で廃プラスチックの回収利用を促進する目標を定めており、欧州の廃棄物処理大手企業であるスエズシタ社がサイナテクノロジー社製の油化プラント 10 基の導入を決めている<sup>140</sup>。

日本における RDF の普及は、1980 年代後半に、処分場不足に悩む地方自治体に対して海外からのプラント輸入、国内の重電メーカーが独自開発したプラントを導入することで普及が進んだ。しかしながら、その後、ごみに混在している紙やプラスチックの分別が進んだため、施設設計上の廃棄物の熱量が管理標準に達せず、現在、順調に稼働している施設は少ない。一方、海外では可燃物分別の方法が異なることから、投入されるごみの品質管理が可能で、海外ではごみ発電のための熱回収、有力なセメント製造原料として活用されている<sup>141</sup>。海外の有力メーカーは、アンドリッツ・ミワ社（オーストリア）、ABB 社（スイス）等の重機・プラントメーカーが挙げられる。なお、RPF は日本独自の基準<sup>142</sup>で、海外では RDF とほぼ同様に扱われている。そのため、海外の類似技術・製品は前項の RDF と同じである。

## 2-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

### 2-3-1 開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例

#### 2-3-1-1 廃棄物処理サービス

前述のように、廃棄物処理サービスを提供する企業は日本全国に 12 万社ある。それぞれの企業を取り扱う品目の処理に特化した専門的なサービスを提供する企業が多い中で、白井グループ（東京都）はごみ廃棄物処理の回収、再利用、買い取り、エネルギー回収の全ての段階で総合的なサービスを提供できる数少ない企業である。同社は、法人・個人双方に向けたサービスを提供でき、企業向けには事業ごみの定期回収や企業向けの機密書類と機密メディアの集荷運搬及び 100%リサイクルサービスを提供している。また、個人向けには、リサイクル家電や粗大ごみの受け入れを行っている。同社は、廃棄物処理に関する総合的なコーディネーションを行うことで自社技術や業界の技術を組み合わせて顧客の廃棄物処理ニーズに応えることができるとしている。同社が法人向けに提供している機密書類のリサイクルサービスはその信頼性と 100%リサイクルが可能であることが評価されている。同様な総合サービスを行っている企業には、熊谷清掃社（埼玉県）、株式会社 K ク

<sup>139</sup> <http://www.cynarplc.com/> 2016 年 1 月 6 日閲覧

<sup>140</sup> American Chemistry Council. Conversion technology: A complement to plastic recycling. p.13. April 2011. <http://plastics.americanchemistry.com/Plastics-to-Oil> 2016 年 1 月 6 日閲覧

<sup>141</sup> RDF は EU 圏内ではセメント原料として高度に利用されている。2013 年の実績でオーストラリアでは化石燃料の 63%、ドイツでは 61%が RDF と置き換えられて、極めて重要な熱源・原料と考えられている。Waste to Energy Research and Technology Council. “Refuse Derived Fuels - solid recovered fuels for the cement industry”.

<http://www.wtert.eu/default.asp?Menu=13&ShowDok=49> 2016 年 1 月 4 日閲覧

<sup>142</sup> 欧州規格 CEN/343 ANAS に規定されている。日本では、JIS Z7311:2010 「廃棄物由来の紙、プラスチック等固形化燃料（RPF）」に品質規定が定められている。

リーン（愛知県）等多数ある。

### 2-3-1-2 バイオマスのコンポスト技術

カンボジアのコンポストは、大容量を低廉なコストで処理することのできるウインドロウ方式または、ブロック製の堆肥箱が採用されている。ウインドロウ方式、堆肥箱は、現場打ちコンクリートの床版、雨風を防ぐ屋根、コンクリートブロック製の仕切り等、いずれも現地で調達可能な資機材を現場で施工・設置する方式である。そのため、参入可能な中小企業を持つ製品・技術は、バイオマスのコンポスト化のための機材や関連サービスに優位性がある。例えば、コンポスト原料となる食品残渣の取り扱いや製造途中のコンポストの切り返しに必要な荷役機械として、小型乗用ローダー（図 29）や手押式除雪機（グレーダー）（図 30）が検討できる。

小型乗用ローダーを製造する中小企業には、三陽機器株式会社（岡山県）、ウインブルヤマグチ（兵庫県）の2社がある。これら製品の特徴は、軽量で小回りが利くことで、狭い作業場所でも利用することができ、人力で行っている荷役と切り返し作業の効率を著しく向上させることが期待できる。また、同じ目的で、除雪用に製造・販売されている手押式除雪機（グレーダー）も、コンポストの切り返しや場内での小運搬に転用可能<sup>143</sup>である。この機械を製造・販売するのは、株式会社オーレック（福岡県）、株式会社ササキ・コーポレーション（青森県）、和同産業株式会社（岩手県）等である。グレーダーの特徴は、軽量・小型なため、非力な女性でも取り回しが可能であること、比較的安価（工場渡し価格 20万円程度～）なため、少ない投資で作業効率を大幅に高めることができること等が挙げられる。また、動力も作業場所の条件（室内・室外）に応じて汎用ガソリンエンジンまたは、電動（充電式）の2方式から選択することができる。



図 29 小型乗用ローダー  
（山陽機器製）



図 30 手押式除雪機  
（和同産業製）

### 2-3-1-3 プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF 技術）

プラスチック油化技術は、プラスチックを 400°C 程度まで加熱し、気体を冷却・蒸留することにより石油を生成することができる（図 31）。ケミカルリサイクルの一方法である油化は、プラスチックのリサイクル方法の約 50%をサーマルリサイクルが占めているのに比して、非常に小さな比率に過ぎない。過去多数の企業がこの技術を使った廃プラスチック油化装置の開発に取り組んだものの、多くは採算割れで撤退した。そのような中、油化装置を開発販売しているのは、株式会社ブレスト（神奈川県）、環境エネルギー株式会社（東

<sup>143</sup> 各社のグレーダーの製品カタログには、冬季は除雪への利用、夏季には鶏舎・豚舎での敷き藁の小運搬や、コンポストの切り返しへの利用が推奨されている。

京都)、株式会社エイコー(大阪府)等がある。いずれも中小企業で、それぞれ独自の技術を持つ。このうち、株式会社プレスト(以下プレスト社、神奈川県平塚市)は2013年10月に中小企業海外展開支援事業の案件化調査でパラオでの調査を実施した他、2015年2月には、処理能力1000kg/日の装置をアイスランドに導入している。環境エネルギー株式会社



図 31 プラスチック油化装置  
(環境エネルギー株式会社)

(東京都)は、触媒技術を利用した連続方式のプラントで、連続運転による高い効率性と生産される油が高品質であることに特徴がある。プラスチック油化のマーケットは、石油価格の動向に影響を受けやすい。類似の油化技術を有する海外企業も多いことから価格、油化プロセスの効率性<sup>144</sup>を基礎とする投資効果が、製品・技術選択を左右する重要な要素となっている。

また、家庭から排出されるプラスチック・リサイクルの課題の一つは廃棄物最終処理場に廃棄される雑多なプラスチック製品が混在していることである。廃棄物固形燃料(RDF)は廃棄物を主な原料とし、破碎や成形等を経て製造された固形燃料である。RDFは、リサイクルされた固形燃料として熱エネルギーを要する産業で利用される。RDF製造装置・施設はいずれも重機メーカー等の大企業で、これらを導入するのは、地方公共団体や地場の中小企業である。RDFを製造する企業として、オーツービジネス有限会社(静岡県)、株式会社サンアップ(茨城県)等が挙げられる。これら事業者は、廃棄物サービスを提供する企業で、ごみの回収、運搬を行うと共に、プラントメーカーから導入したRDF製造装置によって廃棄物からRDF燃料を製造・販売する一連のサービスを提供できる企業である。また、原料がRDFの一種で、産業廃棄物を原料とすることから熱量が安定的なRPF<sup>145</sup>は、アミタ株式会社(東京都)、関商店(埼玉県)等、様々な企業が参入している。

### 2-3-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案及び開発課題解決への貢献度(具体的な製品・技術の投入規模を含む)

カンボジアの廃棄物処理の課題解決には、排出者、収集・運搬・中間処理・廃棄等に関わる多様なプレーヤーとの協力・連携が不可欠である。特に、新しい政令の公布に伴い、地方において廃棄物処理サービスを提供する事業者の役割が明確化され、事業参入の可能性が生まれた。このような新しいニーズへの対応を考慮し、以下の事業を提案する。

<sup>144</sup> 投入したプラスチックの単位重量に対して得られる石油の重量。一般に投入量の70%程度が石油として得られるが、技術によってはこれ以上の水準のものもある。

<sup>145</sup> RDFは、一般廃棄物を主な原料とし、破碎や成形等を経て製造された固形燃料である。RDFの主たる原料は、家庭から排出された廃棄物(生ごみ・プラスチック)であることから、金属等の不純物が分別しきれずに混入されていることが多い。また、一般廃棄物を原料とすることから、水分率が高めで熱量は約3000kcal/kg程度である。一方RDFの一種であるRPFは、主たる材料を工場等から排出される廃プラスチックや木くず等で、比較的品質が安定している。その熱量は、5500-8500kcal/kgでRDFと比較すると熱量が高い。

## 2-3-2-1 廃棄物処理サービス

表 19 ODA 提案事業 1

事業名	地方都市における可燃性廃棄物リサイクル推進に関する案件化調査
スキーム	中小企業海外展開支援事業－案件化調査－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. プラスチック、木質建設廃材を始めとする可燃性の廃棄物の排出状況を確認、把握する。</li> <li>2. 同市におけるプラスチック製ショッピングバッグの使用状況を把握し、最終処分場におけるプラスチック分別のための中間処理導入の可能性を検討する。</li> <li>3. 分別したプラスチックの利用法として、木質系建築廃材等との組み合わせで、RPF 技術の導入可能性、加工設備の仕様、導入条件等を検討する。</li> <li>4. 生産された RPF の利用方法を検討し、その製造コスト、想定できる販売先、想定価格、導入上の課題等を明らかにし、商業化の可能性を検討する。</li> <li>5. 上記 1-4 の各項目の検討の結果を踏まえ、事業の妥当性、採算性が見通せる場合、地方都市での廃棄物管理計画の立案を支援するための技術協力プロジェクトの実施可能性について検討する。</li> </ol>
CP 候補	シェムリアップ市環境局
受益者	シェムリアップ市環境局、シェムリアップ市民
投入規模	案件化調査のため、機械・機材等の投入はない。カンボジア国内特にシェムリアップ市において F/S 調査を実施する。 調査期間 1 年程度

## 2-3-2-2 バイオマスのコンポスト技術

表 20 ODA 提案事業 2

事業名	地方都市における有機廃棄物のコンポスト化推進に関する案件化調査
スキーム	中小企業海外展開支援事業－案件化調査－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. シェムリアップ市で、市場等から排出される食品残渣、有機物の排出量、性状等を把握し、コンポスト化の事業性を検討する。また、材料の安定的な確保（有機廃棄物）の可能性や法・規制の確認を行う。</li> <li>2. 一般家庭を対象としたごみの組成調査を実施して、同市における家庭系の一般廃棄物の組成やその排出量、水分量等を把握する。ごみ分別の意識調査を行う。</li> <li>3. 分別した有機廃棄物の堆肥化を前提として、国内既存のコンポスト事業者への調査により製造プロセス、製造コスト等を把握する。</li> <li>4. 適切な生産量と周辺機器（小型乗用ローダー、グレーダー等）導入による生産効率・品質向上の可能性を検討する。また、周辺環境への影響予測を行う。</li> <li>5. 生産される堆肥の利用先の特定、想定される買い取り価格を基に、事業性を検討する。</li> <li>6. 地元において清掃業務を実施している企業（GAEA 社、Vgreen 社）あるいは他の進出を希望する企業との共同事業の可能性を探る。</li> </ol>

CP 候補	シェムリアップ市環境局
受益者	シェムリアップ市環境局
投入規模	案件化調査のため、機械・機材等の投入はない。カンボジア国内特にシェムリアップ市における F/S 調査を実施する。 調査期間 1 年程度

**表 21 ODA 提案事業 3**

事業名	地方都市における有機廃棄物のコンポスト化推進に関する普及・実証事業
スキーム	中小企業海外展開支援事業－普及・実証事業－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. シェムリアップ市との協力で、簡易なコンポスト製造施設を建設し、導入した小型乗用ローダーとグレーダーを用いて、コンポスト製造を行う。</li> <li>2. 案件化調査で検討した有機廃棄物の供給手段を検証し、同市におけるコンポスト化事業の有効性を検証する。また、生産された堆肥の成分分析を行い品質管理のための基礎データを収集する。</li> <li>3. 提供した機材とコンポスト生産設備の適合を検証し、本格導入のための適正な事業規模、仕様並びに、機材導入による生産効率、品質向上の程度を検証する。</li> <li>4. コンポスト生産プロセスについて、環境省、国内主要都市の廃棄物管理関係者を対象とする公開実演を実施して、参加者に対して同機を用いた堆肥化施設の仕様、コスト、生産される堆肥の販売可能性等を説明する。</li> <li>5. 地元において清掃業務を実施している企業（GAEA、Vgreen）あるいは他の進出を希望する企業との共同事業の可能性を探る。</li> <li>6. 上記 1-5 の検討結果を踏まえ、中長期的に地方政府の廃棄物処理計画立案能力を向上させることを目的とした技術協力プロジェクト（開発調査）の実施を検討する。</li> </ol>
CP 候補	シェムリアップ市環境局
受益者	シェムリアップ市環境局、地元において清掃業務を実施している企業（GAEA、Vgreen）、シェムリアップ市民
投入規模	小型乗用ローダーとグレーダー、小規模なコンポスト生産設備 調査期間 18 ヶ月程度

2-3-2-3 プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF）

**表 22 ODA 提案事業 4**

事業名	プノンペン市におけるプラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF）の導入推進に関する案件化調査
スキーム	中小企業海外展開支援事業－案件化調査－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. プノンペン市で、排出元でのプラスチック分別に関する過去の取り組み、現状、課題、分別を推進するための条件を把握・分析する。</li> <li>2. 最終処分場での分別処理を実施するための現状・課題・条件を検討する。</li> <li>3. 最終処分場において分別処理したプラスチックの利用方法として、プラスチック油化、RDF・RPF を取り上げ、それぞれの実施上の課題について検討する。例えば、油化・固形化に関する法制（許認可、税制等）、生成油・固形燃料の受入先、その用途、副産物のガスの利用法、石油化学メー</li> </ol>



	カーの動向、採算性の確認等。
	4. 適切な生産量とプラント規模・仕様の確定。
	5. 実現に向けて、運営主体となる地元企業（CINTRI 社あるいは今後参入を希望する他の企業）、自治体との協業・協働の可能性を探る。
CP 候補	プノンペン市廃棄物管理局
受益者	プノンペン市廃棄物管理局、運営主体となる地元企業（CINTRI 社あるいは今後参入を希望する他の企業）、プノンペン市民
投入規模	案件化調査のため、機械・機材等の投入はない。 調査期間 1 年程度

### 2-3-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

2-1-3 で述べたように、廃棄物処理に関する ODA プロジェクトは「プノンペン市都市環境改善プロジェクト（2006-08）」が 2008 年に中止された後、直近の対カンボジア事業展開計画（2015 年 4 月）まで、廃棄物処理に関する支援は位置付けられていない。2015 年度から「中小企業海外展開支援事業」の「案件化調査」、「中小企業連携促進基礎調査」では廃棄物関連を各 1 件採択して実施中である。両案件は基本的にコンポスト化技術の導入と、マテリアルリサイクルが中心に位置付けられており、大規模なコンポスト設備、プラスチック油化や RDF・RPF のように、処理設備の設置・建設を必要とする技術の供与を、ODA 案件を通じて実施することは難しい。そのため、当初は機材の投入を伴わない案件化調査を通じた F/S の実施により案件化の可能性を明らかにする。調査の結果、もし採算性が取れるのであれば、中長期的観点から継続支援をすることが課題になる。具体的には、プラスチック・リサイクルの商業的施設建設には大きな費用がかかることから、試験室サイズのごく小規模な装置（実験装置）を導入しプラスチック・リサイクルに対する関心を高める。もし、小規模な装置の調達が困難であれば、本邦研修にプラスチック・リサイクル技術を取り上げ、利害関係者を招聘することも検討に値する。

また、昨年公布された政令によりごみ処理が基礎自治体の責務と明確化され、基礎自治体が廃棄物処理事業者を選定することが可能になる中で、都市におけるごみ処理を効率的に行うことは、都市環境や地球温暖化ガス削減に通じる環境問題であると同時に、都市経営に関わるガバナンスの課題であると位置付けられる。今後 ODA 案件を形成するにあたり、都市のガバナンス強化を目的として、ごみの資源化やその有効活用を ODA 案件として検討することは可能である。

併せて、前述のようにコンポスト技術は既にカンボジア国内の NGO が取り組んでおり、地域の資源を活用した適正技術として一定の評価を得ている。この取り組みに、本件で紹介した技術を組み合わせることにより、ごみリサイクルの高度化・近代化に寄与することが可能である。種々のドナー資金等により運営されているコンポスト化の担い手であるカンボジアの NGO や、基礎自治体、研究機関に対し、コンポストの周辺機器である小型乗用ローダー等、あるいはプラスチック油化装置、RDF・RPF 製造装置等を支援する。このことにより、コンポスト生産の効率化や付加価値化、事業の拡大を図ることができる。これによって、より広範な受益者に便益を届けることが可能になる。この取り組みを、新しい ODA の枠組みで支援することも提案できる。

## 2-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性

### 2-4-1 今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ

一般に中小企業の持つ製品・技術を途上国において展開するには、事業計画の策定はもちろんのこと、現地の市場情報の収集、資金調達、販路開拓、品質・ブランド管理、知的財産保護、人事・労務管理、信頼できるパートナーの確保等、様々な課題の克服が求められる。これらの課題は、海外展開の時間軸（速度）や、製品・技術の種類、進出先や進出方法（製品輸出、投資）等個々のケースによって異なる。とりわけ廃棄物管理において重要な要素は以下の通りである。

#### 2-4-1-1 展開・導入の起点の廃棄物処理サービス

都市廃棄物の処理に必要な製品・技術は、日本では大手プラントメーカーを中心とした製造業が保有するものが多い。しかし、その技術を組み合わせて総合的なサービスを提供しているのは、日本の中小企業廃棄物処理事業者である。12万社もの多数が存在する日本では、日常的に多様な顧客への対応に各社が知恵を絞り、そのような競争を通じて、顧客サービスの質を高めてきた。事業者は個別に取り扱う廃棄物の品目に応じた廃棄物処理の一プロセスを担うのみならず、廃棄物処理を起点とする各種のサービスを提供するマネジメント能力・提案力に強みを持つ。このような、日本の技術を基盤とした提案、それを実施するための調整能力に対するカンボジア側のニーズは高い。総合的な廃棄物処理サービスを提供できる日本の中小企業のマネジメント能力は、廃棄物を適切に処理することを課題としているカンボジアの地方自治体に対して、魅力的なサービスを提供することができる。従って、まず案件化調査のような調査事業を活用し、カンボジアの地方自治体と協働し、ビジネス展開の足がかりを掴むことを第一段階とする。廃棄物処理は公的セクターとの関係が強い事業であるため、ODA を活用してカンボジアの行政側との関係構築を促進するメリットは大きく、さらに日本の廃棄物処理事業者が、カンボジアの廃棄物処理の課題解決に貢献できる可能性は高い。

#### 2-4-1-2 進出地域の選定

民間企業等の参入が有望と考えられる地域は、経済活動の盛んな地域または人口の多い地域のうち、民間企業が有料で回収する割合が低い都市である。カンボジアの都市規模は、プノンペンが最も大きく、それに続く都市は、シェムリアップ、バタンバン、コンポンチャムの3都市である。とりわけ、本調査を実施した地方都市のシェムリアップはポイペトと並び、人口10万人を超える国内有数の都市でありながら、都市地域における固形廃棄物収集のサービスへのアクセス比率が、他の大都市と比較して低い（p.46 表7）。同市は、観光都市で都市景観や廃棄物処理が適切に維持されることに対する地元の期待が高い。シェムリアップ市環境局によると、廃棄物処理に関連する日本企業の参入について歓迎する

というコメント<sup>146</sup>を得た。また、環境省の担当者によると同市以外でも廃棄物処理に関し参入意思を表明し、焼却設備、最終処分場からのメタンガス回収等技術プロポーザルを持ち込む企業が多数<sup>147</sup>ある。

### 2-4-1-3 小型乗用ローダー

#### (1) シナリオ

以下に示すステップにより、ODA 事業とビジネス展開との連携を図る。

- ① 案件化調査で、カンボジアにおけるバイオマスのコンポスト化技術の導入可能性を探る。この調査を通じ、国内のコンポスト化施設における作業プロセスの精査を通じてコンポスト生産プロセスにおける機械化の可能性を検討する。上記の案件化調査とそれに続く普及・実証事業を通じて、カンボジアにおける廃棄物処理に責任を負う地方行政（本件の場合、シェムリアップ市を想定）及び、廃棄物処理を行う NGO（COMPED）あるいはプノンペン王立大学等の研究機関において、日本製小型乗用ローダーと除雪機の廃棄物処理への応用とその効果（廃棄物の削減、農業生産への活用）を実証する。
- ② 案件化調査や普及・実証事業に参加した地方行政における、コンポスト化事業の検討・実施を通じた日本製小型乗用ローダーの利用とその適合性を確認する。その結果としてコンポストの適合性や、得られるコンポストの品質、販売先となる農業生産者の特定、これら機械を導入することによる作業効率の向上と機械の維持管理の簡素化等のメリットの周知に努め、製品の優位性や日本のブランドの認知を高める。
- ③ ①の実施に併せて、アフターサービス（販売後の維持管理、修理、消耗品の販売）を通じた顧客との関係維持、並びに、コンポスト生産以外でのマーケティングと販売を担えるカンボジア側パートナー企業を選定する。特にアフターサービスでは、案件化調査及び普及・実証事業の活動期間を通じ、人材育成策の検討と体制の構築を図る。
- ④ ①と並行し、一般農家や建設事業者（小型建機オーナー）に対するパートナー企業による販路開拓を行い、②と併せて売上の拡大を期する。

#### (2) 当面の販売先の想定

①前項でターゲットとする全国 25 州の州都及びプノンペン都政府から、人口規模の大きな 5 市程度を想定する、②一般農家と建設事業者（いずれも小型建機を保有している事業者の交換需要を想定）が当面の販売先と想定できる。カンボジアの輸入統計で乗用小型ローダーのような小型建機が統計にないことから、類似の車両の輸入台数は不明であるが、新聞報道によると 2011 年のトラクターの輸入台数は 3 万 6301 台 であり<sup>148</sup>、この一部が想定される市場の規模である。普及・実証事業を通じて、日本製品の優位性を実証すると共に、コンポストの生産性向上を通じて、廃棄物削減という開発課題の解決の一助とし、日

<sup>146</sup> シェムリアップ州環境局 フールン・リナ局長、2015 年 12 月 7 日面談

<sup>147</sup> 環境省固形廃棄物管理局 サルン・サンボ次長、2015 年 9 月 11 日面談

<sup>148</sup> Phnom Penh Post “Tractor imports decrease, but experts not concerned” on 7 February 2013.  
URL= <http://www.phnompenhpost.com/business/tractor-imports-decrease-experts-not-concerned>

本製品の販路開拓につなげることができる。本調査においても、日本製品の情報不足、実機を見て試運転する機会がないことを指摘する現地の声があったことから、このような機会は有効と考えられる。

上記の普及・実証事業では、対象となるシェムリアップでの実施が想定されるコンポスト生産施設が周辺地域を含むショールームの機能を持つこととなる。また、パートナーシップを結ぶ地元企業は、将来的に地域における販売・サービス拠点となる。同企業との交渉を進め、メンテナンス提供や、使用法の指導等、将来的な協力関係を築くことができる。このようなチャンネルを複数の州において設けて、今後の販売及びメンテナンスの拠点とすることが想定できる。

#### 2-4-1-4 プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF）

##### (1) シナリオ

以下に示すステップで、ODA 事業とビジネス展開との連携を図る。

- ① 案件化調査を実施することにより、カンボジアでのプラスチック・リサイクル技術に関する導入可能性を探る。この調査では、国内の廃棄物最終処分場に中間処理施設を設置し、プラスチックの分別処理の手法及び、分別されたプラスチックのリサイクル技術適用について検証する。検討すべきリサイクル技術は、プラスチック油化技術を利用したケミカルリサイクルと、RDF または RPF の導入によるサーマルリサイクルの 2 種類である。案件化調査を通じて、対象となる地域のプラスチックの性状や処理量を推定する。そのデータに基づいた処理施設の基本的な仕様を検討する。併せて、油化あるいは固形燃料化したプラスチックの利用方法を検討する。この調査を通じ、廃棄物処理に責任を負う地方行政（本件の場合は、プノンペン市政府を想定）と廃棄物政策の立案を担う環境省において、廃プラスチックを資源利用する技術の理解を深めると共に、日本のプラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF）の適用可能性並びに、その効果（廃棄物の減容、熱利用）を検討する。ひいては、将来の商業的な導入に結び付ける。
- ② 案件化調査に参加した地方政府において、日本製プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF）の活用による廃棄物の減容、熱利用の効果に対する理解を深めると共に、日本製品・技術の優位性に対する認知度を高める。
- ③ ①の実施に併せて、プノンペン市以外の都市への導入の可能性を探るため、自治体への営業を担うカンボジアのパートナー企業を選定する。特に、この技術が地方自治体への導入をターゲットにすることから、案件化調査の実施を通じて地元企業との関係性構築を図る。
- ④ ①と並行して、地元パートナー企業との協力により、地方自治体に対するプラスチック・リサイクル技術導入の働きかけを行う。

##### (2) 当面の導入先の想定

案件化調査を実施するプノンペン市以外に、人口規模の大きな 5 市程度を想定して、当面の導入の検討を行う。カンボジアでは、これまでプラスチック・リサイクル技術の導入例はないことから、当面は案件化調査を実施するプノンペン市における調査を通じて、需

要を喚起することが重要である。

案件化調査を通じて関係を構築するカンボジアのパートナー企業が、地方自治体への導入を推進する拠点となる。ODA 事業である案件化調査を通じて、地元自治体との関係構築を行うと共に、長期に渡る廃棄物処理に関連する様々な技術的ニーズに応える関係を築くことができる。

## 2-4-2 中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献

### 2-4-2-1 廃棄物処理サービス

日本で廃棄物処理サービスを提供する廃棄物処理業者は、全国に立地しており、それぞれは地域経済と密接な関係を持っている。しかし、我が国の製造業のように系列による親企業との結び付きのある重層的な構造や、企業城下町を形成するような企業グループは存在していない。

日本の廃棄物処理業者は、取り扱う品目により細分化され特化した技術を持っている。また、ごみの取り扱い、自治体が許認可権限を持っていることから、その営業範囲や顧客ベースはそれぞれの地元で立脚している。そのため、これら企業の多くは、海外展開を追求するインセンティブが弱い。その意味で、それぞれの企業が互いの営業地域を守りながら長く均衡状態を維持してきた。また、近年の人口減少やデフレ並びに、省エネや生産性向上運動の影響で、廃棄物の総量は徐々に減少している。また、3R の推進等、廃棄物処理ビジネスの市場は均衡傾向で、日本全体の人口減少もあり市場全体が縮小する可能性もある。また新しい法規制によって、廃棄物関連ビジネスは高度化・複雑化している。

他方、海外にまで目を向ければ成長する地域は拡大している。近年カンボジアを含む ASEAN 地域の経済成長に伴い、同地域の廃棄物排出量は増えており、縮小均衡にある日本市場から海外進出を狙うことに可能性があるとする企業も出てきた。この考えが実現すれば、カンボジアを始めとして東南アジアに日本の廃棄物処理業者が進出することにより、事業を再び成長軌道に乗せて、売上高の増大が狙える。これにより、廃棄物処理業者は雇用を維持、拡大することが可能となる。

### 2-4-2-2 バイオマスのコンポスト技術

日本の食品リサイクル法を契機として導入が進んだ事業用の高効率コンポスト機械を製造する機械メーカーは日本各地にあり、特定の地域経済に結び付いているわけではない。また、これらコンポスト技術の多くは、外国製のものが移植されたもので、日本独自の技術は限定されている。このように、日本のコンポスト技術は我が国独自のものは少ないが、食品リサイクル法等法規制もあり、業務用のコンポスト装置等のように、食物へのリサイクル技術への新たな需要が高まっている。また、同法により事業者には食品起因の廃棄物の削減義務・報告義務が課せられたことから、業務用のコンポスト設備やそれを利用したサービスが提供されるようになった。カンボジア国内でコンポスト技術が普及することにより、一部は日本の関連技術を採用することになれば、長期に渡って我が国企業が研究・開発してきた関連する技術が取り入れられ、関連企業に対する売上拡大の効果が波及する。また、カンボジアでの事業の成功を機に、日本のコンポスト技術の周辺諸国への展開が実

現すれば、より多くのメーカーの参入機会が生まれ、日本各地のメーカーにとってビジネスチャンスとなる可能性がある。

### 2-4-2-3 プラスチック・リサイクル技術（プラスチック油化、RDF・RPF）

プラスチック・リサイクル技術のRDFとRPFはいずれも大手重機・プラントメーカーが開発・技術導入したものであるが、廃棄物処理事業者がそれを利用してサービスを提供している。近年の人口減少や廃棄物削減の流れでごみ全体の排出量は減少している。リサイクル法令の強化によって、主として他業種からの参入や創業によって廃棄物処理事業の市場規模は増加しているものの、中小企業が多い産業廃棄物処理事業者の回収、運搬、処分に関する業務は縮小均衡の傾向にある。そのため、一部の企業は、海外進出を検討している。

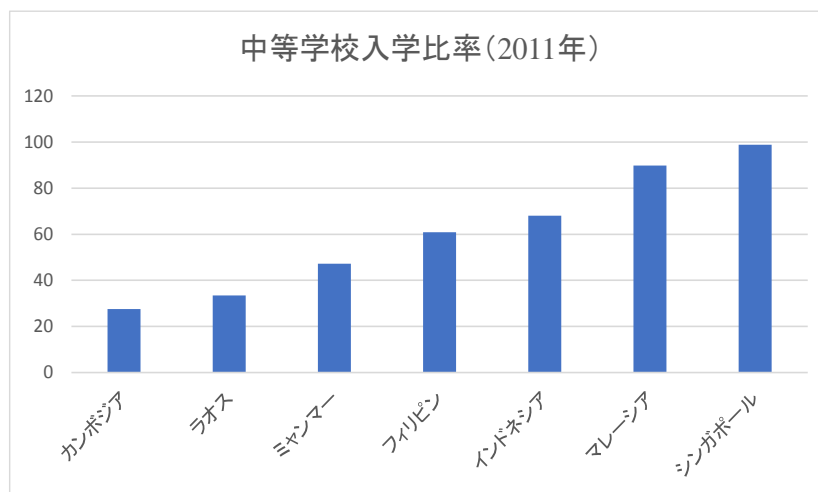
日本国内の廃プラスチックの流通経路は、ある程度確立・固定化しており、回収率を大幅に上げることには限界がある。また、均一で清浄な質の高い廃プラスチックに対する国内・海外からの需要は旺盛で、国内で十分な量を安定的に確保することには困難が伴う。そのため、経済成長が著しいカンボジアを起点として近隣諸国を含めて、質の高い廃プラスチックを確保するルートを確保することができれば、関連技術を持つ日本企業にとってもメリットがあり、国内における経済効果が期待できる。外資規制や為替等の制度面での制約が少なく、進出すること自体は容易であるため、東南アジアのテストマーケットとしてまずはリスクの少ない小規模の投資から始め、その結果次第でカンボジアでの事業の強化や、他国への水平展開を検討できる。そうした際に、JICAの中小企業支援事業等のODAスキームも併せて活用し、製品・技術の適用可能性を判断できることは大きなメリットである。

## 第3章 職業訓練・産業育成

### 3-1 現状及び開発ニーズの確認

#### 3-1-1 開発課題の現状

カンボジアの開発課題として、長い戦乱やクメール・ルージュ時代に全ての教育を禁止した政策に起因する人材不足が挙げられる。現在においても他の ASEAN 諸国と比較して就学率が低く、基礎教育、高等教育の質向上により産業人材を育成することが求められている（図 32）。



出典：ASEAN Statistical Yearbook 2014

図 32 ASEAN 諸国における中等学校入学比率<sup>149</sup>

カンボジアは、同国政府、世界銀行、スウェーデン国際開発協力庁が 1993/94 年に貧困ラインを導入して以来、政府や各国援助機関による貧困削減の取り組みと急速な経済成長により、貧困削減に成果を上げてきた。しかし、2014 年時点においても依然として ASEAN 域内の最貧国の一つに留まっている。同国の人口構成は若年層の割合が高く、当面は就労人口が増加していくと予測されていることから、さらなる成長のポテンシャルを有しているが、就労機会は依然限定された状況にある。また、農村部と都市部の経済格差は深刻な状況にあり、農村部の約 40%は貧困状態にあるとされている。

カンボジアの産業構造として製造業は、従事者比率が 24.3%、GDP 比率が 27.1%（2014 年）<sup>150</sup>と低位に留まっている。また、同国の産業は縫製業と観光業の 2 業種への依存度が高く、特定産業への偏重により外部環境の変化に対し脆弱である。このためカンボジア政府は、産業の多様化と高付加価値な産業の振興、貿易促進による産業構造の転換を目指した産業人材の育成を課題としている。

<sup>149</sup> ASEAN Statistical Yearbook 2014

<sup>150</sup> Asian Development Bank, Key Indicators for Asia and the Pacific 2015



出展: Key Indicators for Asia and the Pacific 2015, Asian Development Bank

図 33 カンボジアの産業構造 (従事者比率・対 GDP 比率)

カンボジアの労働人口は、都市部に集中する一部の高学歴層と低学歴層とに2極化されている。現地へ進出している日系民間企業、カンボジア日本人材開発センター<sup>151</sup>、国家雇用機構<sup>152</sup>からのヒアリング結果によると、人材需要は、縫製業、自動車部品組み立て、自動車エンジンワイヤリング、小型モーター製造等の労働集約型産業の単純技能職が高く、管理、事務職系は低い。カンボジア日本人材開発センターによると、近年都市部では高学歴者層が増加したのに伴い、管理、事務職系を希望する求職者が増加しているが、それら職種への需要は少なく供給過多の状況にあるという。一方、単純技能職への求人数は豊富なため、自身の学歴を事実よりも低く偽ってそれに応募してくる求職者もあるとのことである<sup>153</sup>。

職業訓練に取り組む日系 NGO や、プノンペン経済特別区 (PPSEZ<sup>154</sup>) 管理会社の企業誘致担当者によると、高い単純技能職人材への需要に対し、供給としての応募者も豊富であるものの、その多くが基礎的な職業倫理観を有していないとのことである。大企業は、雇用後に従業員への教育訓練を実施しその対応を行っているが、中小企業にはそのための余力がない場合が多く、人材育成に苦慮している企業が多い。

### 3-1-2 関連計画、政策及び法制度

カンボジア政府は、四辺形戦略の4つの重点項目の第一項に、「市場のニーズに合致した技術を訓練により備えた生産性と付加価値の高い労働力の育成」を挙げている。同じく第三項に「第一項に應えるため、教育・職業訓練機関の強化のための法的枠組み作り」を取り上げており、労働人口の全てのレベルを対象とした人材育成が同国の最重要課題であることを強調している。

同政府は、2030年に向けた長期的目標を実現するための産業開発の政策として「カンボジア産業開発政策 2015-2025<sup>155</sup>」を策定している。同政策のビジョンとして、「競争力の強化と国内産業の生産性向上」を図りながら「近代的な技術と知識ベースの産業の発展」に

<sup>151</sup> Cambodia-Japan Cooperation Center

<sup>152</sup> National Employment Agency

<sup>153</sup> オランダ縫製会社PACTICS社 Corporate Responsibility Manager/VAN DOKKUM氏による。

<sup>154</sup> Phnom Penh Special Economic Zone

<sup>155</sup> Cambodia Industrial Development Policy 2015-2025



向け、「2025 年までに労働集約型産業からスキルベースの産業構造への移行」、「バリューチェーンとの連携」、「地域の生産ネットワークへの統合」及び「産業クラスターの開発」を進めるとしている。

### 3-1-3 ODA 事業の事例分析

JICA は、カンボジア工科大学（ITC<sup>156</sup>）をカウンターパート機関として、2015 年 10 月まで「カンボジア工科大学教育能力向上プロジェクト」を実施した。同プロジェクトは、製造業等の工学系人材の不足を課題として、工科系大学教育の質向上を通じて高度で実践的なスキルを身に付けた工学系人材の輩出を目指したものである。電気エネルギー学科、産業機械学科、地球資源・地質工学科の 3 学科を対象として、シラバス・実験指導書の改訂や、教授法の改善指導等により、実験・実習に重点をおいた学部教育の改善を支援した。

2015 年 9 月からはパイロット校において電気分野のディプロマ・コースの技術力向上を目標とする「産業界のニーズに応えるための職業訓練の質向上プロジェクト」を開始した。同プロジェクトは、電気分野のディプロマ・コースの標準訓練パッケージの開発、ディプロマ・コース指導員の標準訓練パッケージの実践に取り組む予定である。この技術協力プロジェクトでは、2016 年前半までカンボジアの電気・電子分野における人材育成に関するニーズの情報収集調査を実施する予定である。

また、リネットジャパングループ株式会社により、開発途上の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業「技術人材育成を通じた高水準な自動車整備技術普及即促進事業」が実施されている。これは、日本車をベースとした整備技術訓練コースの普及を通じ、自動車整備技術に係る人材育成機能の強化を図ることを目的としたもの<sup>157</sup>である。

## 3-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

### 3-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ

カンボジアは「国家開発計画 2014-18<sup>158</sup>」において、「職業訓練・産業育成」の分野の課題を「人材育成、農村地域の貧困層を対象とした世帯収入改善、女性、子ども、障害者など社会的弱者の基礎的技能訓練、情報通信基盤の整備、社会的弱者に対する社会的保護」としている。「カンボジア産業開発政策 2015-2025」では、人材育成の重要性を説明している。本調査はこれらカンボジア政府の政策を踏まえ、人材育成の観点から調査を実施した。同調査では政府系機関、経済特別区管理会社、民間企業や関連協会、地方の貧困地域を対象に聞き取りを実施した。なお、カンボジアへの企業進出支援を行っているコンサルタン

<sup>156</sup> Institute of Technology of Cambodia

<sup>157</sup> 開発途上の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業第 2 回公示（2014 年 2 月 26 日公示分）採択案件一覧、[http://www.jica.go.jp/press/2014/ku57pq00001nfex-att/20140807\\_01\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/press/2014/ku57pq00001nfex-att/20140807_01_01.pdf) 2016 年 2 月 1 日閲覧

<sup>158</sup> National Strategic Development Plan 2014-18

ト企業によれば、金属及びプラスチック加工の国内生産産業は存在せず、輸入に依存しているとのことである。

本調査の計画段階では、オープン・ソース・ソフトウェアの開発拠点を目指した ICT 分野及び農村部を中心とした就労機会向上のための木工加工分野で人材育成の需要があると仮定していた。しかし、後述のように、ICT と木工加工で設定した仮説は成立し難いため、「カンボジア産業開発政策 2015-2025」、外務省「対カンボジア王国 事業展開計画」、職業訓練分野での過去の JICA 技術協力プロジェクトを参考に、対象を機械、観光、縫製、建築、絹織物、電気電子、障害者就労へと広げて調査を実施した。

### 3-2-1-1 情報通信技術（ICT）技術者向け教育訓練サービス

ICT は事業を開始する際の初期投資が他業種と比較して少ない場合が多く、またカンボジアは他国と比較して人件費が低いことから、同国では日系を含む多くの国外 ICT 企業が進出している。郵便・電気通信・情報通信研究所（NIPTICT<sup>159</sup>）、プノンペン市内の日系 ICT 企業 A 社、プノンペン市内の日系 ICT 企業 B 社の日本本社に聞き取り調査を行った。

郵便・電気通信・情報通信研究所の最高責任者であるセン・ソフィーブ氏<sup>160</sup>は、隣国であるベトナムより技術面で劣位にある現状から、安価な人件費を活かして、当面は技術的要求水準が低いデータ入力作業等、単純作業の請負から参入していくことを戦略としていると述べた。

カンボジアで事業を営んでいる日系 ICT 企業 A 社は、事業内容を高度な技術要件を必要としない画像加工や、Web サイトのデザイン等の請負に留めているとしている。その理由として、カンボジアでは高い技術水準を有する技術者が希少で、確保が困難であり、かつ離職率が高いことから自社育成の対コスト効果が低いと説明している。

カンボジアで開発業務経験を有する日系 ICT 企業 B 社によると、同国政府が 2016 年前半に最低賃金をベトナムと同等水準に引き上げる予定<sup>161</sup>であることから、カンボジアのコスト面での優位性を喪失するため、ソフトウェア開発経験で先行し技術力で優位なベトナムではなく、カンボジアを開発拠点として選択する意味はなくなるとしている。なお、カンボジアへ進出する外国企業への支援サービスを提供している企業によると、2015 年にプノンペン経済特別区で製造業を営んでいた日系企業 1 社が、カンボジアの人件費が引き上げられることを理由に、ベトナムから移転した工場をベトナムに戻すためにカンボジアから撤退したとのことである。また、前述の B 社は、2013 年よりカンボジアで ICT 事業を展開しているが、同国で最も優れた教育を提供するとされる王立プノンペン大学<sup>162</sup>と連携

<sup>159</sup> National Institute of Post, Telecommunications and Information Communication Technology

<sup>160</sup> Dr. SENG Sopheap

<sup>161</sup> 2016 年のカンボジアにおける法定最低賃金は 140 ドルとなることが発表された。なお、ベトナムは 4 つのエリアに分けられ、2016 年にそれぞれ 155 ドル、137 ドル、119 ドル、106 ドルに設定される。2015 年現在においては、カンボジアが 128 ドル、ベトナムが 139 ドル、123 ドル、108 ドル、98 ドルである（「アジアの最低賃金動向（2015 年 11 月）」、BTMU Global Business Insight 臨時増刊号 AREA Report 414）。なお、カンボジアの法定最低賃金は縫製業労働者に適用されるものであるが、これまで他産業も即座にこれに追従していたため、2016 年も同様の動きとなると想定している（2015 年 12 月 15 日に東京コンサルティング会社での面談）。

<sup>162</sup> Royal University of Phnom Penh

し、ICT 技術に関する授業カリキュラムを作成、授業を提供し、そこで育成した学生を雇用するという仕組みを構築した。この企業は、同大学の卒業生を雇用し現地向けソフトウェア開発を実施したが、企業が期待した技術水準に到達した人材が少なく、技術力が不十分であることから品質の向上にコストがかかり、収益を上げることに繋がらなかったとしている。この経験を踏まえ、後に実施した日本向けオフショア開発業務では、日本で約 10 年間の業務経験のあるカンボジア人をブリッジ SE として配置し、日本人による設計・品質管理を徹底する体制としたことで、顧客要求を満たし、成果を上げることができたという。しかし、このような経験、実力を備えた人材は希少で確保が困難であり、育成するためにもそのための時間、コストがかかる上に、長期的な計画が必要であり、また離職するリスクが高いとのことであった。一方、ベトナムでは開発業務を実施するために必要なレベルの技術力を持った人材を確保することは、比較的容易であるとしている。そのような状況の中、人件費がベトナム並みに上昇することでコスト的なメリットがなくなれば、カンボジアで事業展開することの優位性はなくなるとのことである。カンボジアで開発業務を行うには一定水準以上の品質を設計段階で作り込み、またそれを保証するための仕組みとして、日本人技術者の投入で対応することが不可欠になるため、それが開発コストを押し上げる要因となり、開発事業で収益を上げることが困難となっている。その結果、日系 ICT 企業の多くは、ウェブサイトの作成や図面作成等の単純作業を請け負う業者が大部分を占めており、開発業務で利益を上げている企業は存在していないとされている。

カンボジアにおけるソフトウェア開発は、技術的な問題とそれに対応するための品質確保のためのコストが他国よりも多く発生するため、技術、ビジネスの両面からベトナム等周辺国よりも困難がある。当初オープン・ソース・ソフトウェア (OSS) 開発拠点とすることを目指し、そのための人材育成のニーズがあると仮定したが、これら調査結果より、現時点においては短期的な人材育成で対応できる段階には達していないと考えられる。また、通常の開発業務においても、開発を行うことのできる人材を短期間に育成することは困難であり、設計や品質管理を外国人技術者に依存しなければならない。これが製造コストを押し上げることに加え、国内最低賃金が 2016 年にはベトナムと同レベルになる予定であるため、人件費の優位性を活かすことができなくなる。

以上から、現時点ではオープン・ソース・ソフトウェア及びその他開発拠点としての業務を実施するのは技術的に困難であり、現地人材を育成するにも長期に継続することが必須である。このため、本スキームには適合しないと考えられるため、本件は本項までの記載に留める。

### 3-2-1-2 木工加工

カンボジアは国土面積の 55.8%<sup>163</sup>（2010 年時点）が森林で、豊富な森林資源が存在しており、工芸産業省が工芸品振興に取り組んでいること、低所得の農民にとっても木工加工技術の習得は生計向上に寄与するという観点から、本調査計画時には木工加工技術のニーズがあるという仮説を立てていた。本調査では、木工加工企業、工芸品製作所、文化芸術省、国立職業訓練校、貧困層の多いシェムリアップ州プレーダック地区の副地区長から聞き取り調査を実施した。木工加工企業によると、木工加工は、製材機による丸太の切断以降の工程では機械を使わず手作業で行っているとのことであった。村民に木工加工の職業訓練と就労機会を提供している工芸品製作所でも製材機以外の新たな技術は必要としていなかった。またこれら木工加工企業、工芸品製作所が製材機に求めるのは耐久性であるが、日本製はカンボジアで広く導入されているベトナム製と比較し、無故障率が約 3 倍といわれているが、価格はほぼ 7 倍とされる。また、ベトナム製品は現地で容易に部品を調達でき、メンテナンス性が高い。以上のコスト及びメンテナンス性によりベトナム製の製材機が広く使用されており、日本製の木工機械に対するニーズは見出せない。



図 34 木工工芸品の制作

近年はこれに加え、西欧からの輸入製材の価格が国内材よりも安価になっていることから、国内での製材作業の需要が減っている。さらに、国内の森林面積が減少傾向にあるとされ、森林伐採の規制を含む国家森林プログラム<sup>164</sup>が制定されている。そして、国内の木工加工に対する需要の減少に伴い、公立の職業訓練学校でも同分野のカリキュラムが削減されている。以上のカンボジア側の状況から、本件は本項までの記載に留める。

### 3-2-1-3 機械（修理技術）

カンボジア国内の製造業において、縫製業に次いで職を得やすい産業は、①自動車、②自動二輪車、③携帯電話、④空調機の修繕とされており、調査対象とした職業訓練校はこれら職種 of 技能習得のためのカリキュラムが用意されている。

民間職業訓練校と国立技術訓練大学（NTTI<sup>165</sup>）によれば、最も需要があるのは建築、電気工事関連であり、これら技術を習得した者の多くは建設ラッシュが進み労働者の需要が高く、国内よりも好条件の賃金が得ら



図 35 職業訓練校で使用されている自動車整備の訓練機材

<sup>163</sup> FAO(2010)Global Forest Resources Assessment 2010. Global Tables.

<sup>164</sup> The Royal Government of the Kingdom of Cambodia (2009) Cambodia's National Forest Programme 2010-2029.

<sup>165</sup> National Technical Training Institute

れるベトナムに出稼ぎに行くとのことである。また、カンボジア人は一般的に地元志向が強いといわれているが、国内で普及している自動二輪車や家電、携帯電話等の修理業は地域を問わず需要があるとされており、地方出身者が出身地で農業以外の職を得ようと学ぶ場合が多いとのことである。しかし、これらの技術者は、通常地域に一人程度存在すれば需要が満たされるとされ、技術を習得しても希望地域で職を得るのは容易ではないとされる。

聞き取り調査において、機械修理の中でも特に自動車整備技術者育成に関するニーズが挙げられた。民間及び公立の職業訓練校の自動車整備学科において実習教材として使用している自動車は、現在市場に流通しているものよりも旧式であるため、市場ニーズに適合しなくなっている。このため、市場ニーズに合致した知識、技術習得のための支援が必要とされている。また、ドナーから実習機材が供与されたものの、職業訓練校教員に対する技術指導や教員能力開発が伴っていなかったため、これら実習教材が十分に活用できていないとのことである。このため、職業訓練校教員に対する人材開発の支援が必要との要望がある。

カンボジアでは経済成長に伴い中間層や富裕層が増加し、モータリゼーションが起きつつある。カンボジアにおける2014年の新車（商用車と自家用車の合計）年間登録台数は約4100台で、前年比で約12%伸長<sup>166</sup>しており、自動車登録台数の急増により点検、修理サービス及びこれに伴う自動車部品の需要が高まっている。カンボジアは当面順調な経済成長が進むと予想されることから、自動車点検整備サービス、自動車部品の需要増も継続していくものと考えられる。中古自動車販売、点検整備業を手掛ける日系企業は、同国における自動車整備業者の多くは技術力が不十分とされ、高級車を保有する層を中心に、高い技術力を持った高品質なサービスを提供する業者を選択する傾向が進行しているとする。プノンペンを中心に活動するこの企業では、ローカル顧客の比率が高まっており、2015年12月の調査時点で顧客の約50%がカンボジア人、かつ顧客の80-90%が固定客であるとしている。一方、車の保有台数に対して自動車整備業者数は供給過多の状態にあり、今後技術力のない業者は淘汰されていくと見ている。また、同社は、自動車整備業者がカンボジアで事業を継続していくための必要条件として、スキャンツール（故障診断器）を利用した診断、点検整備が行えることを挙げている。現在の自動車は電子制御されており、自動車の診断、故障の検知・整備にはスキャンツールを活用することが必要であるが、カンボジアではこれを用いた自動車の点検整備を行う能力を有する自動車整備事業者は非常に限られているとしている。この観点から、自動車整備技術者の育成が重要としている。

また、自動車登録台数の増加や、品質への期待が高まることにより、高品質な中古部品やリビルト部品の需要がこれまで以上に増大すると予想される。プノンペン市内の中古自動車部品店が集まっている地域で比較的大規模な店舗を運営しているチアン・サンバト氏<sup>167</sup>によれば、一般にカンボジアにおける中古部品の調達は、顧客から修理の依頼を受けた自動車修理業者、あるいは自動車の所有者本人が中古部品市場から調達している。廃車から回収した部品は車齢等により品質が均一でないことから部品の選定や、その再生のため

<sup>166</sup> International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. “2005 – 2014 SALES STATISTICS”. <http://www.oica.net/wp-content/uploads/total-sales-2014-2.xlsx> 2016年1月1日閲覧

<sup>167</sup> Mr. Cheang Sambath

の技術が必要であり、そのための人材育成も必要である。そして、登録台数増は同時に登録抹消や廃車の数が増大する結果に繋がるため、今後の廃車数増大への対応を準備しておくことも必要である。そのため資源の有効活用と廃棄物削減の観点から、カンボジアの中古自動車市場を自動車リサイクルに組み込む<sup>168</sup>ことが、カンボジアにとって有益であると考えられる。

以上より、高品質なサービスを提供することのできる自動車整備業、自動車解体部品業のニーズが見出せ、それに携わる技術者育成のための人材育成が必要である。

#### 3-2-1-4 観光サービス業

国連開発計画によれば、カンボジアの GDP に対する観光業の比率は 20% を占めている。2014 年は 450 万人の外国人観光客がカンボジアを訪れ、前年比 7% の増加、30 億ドルの増収を生み出した。雇用面においてもホテル、レストラン、通訳ガイド等、約 62 万人の雇用を生み出している。観光省は、2020 年の外国人観光客訪問者数を 750-800 万人と予測し、100 万人の雇用と 50 億ドルの収入を上げることを目指しており<sup>169</sup>、経済と雇用の面で同国の重要な産業の一つであるといえる。

カンボジアで最も数多くの外国人観光客を集めているアンコールワット遺跡を有するシエムリアップ州の観光局局长<sup>170</sup>によると、観光産業の課題は、飲食店の衛生環境の向上、観光客へのカンボジア伝統料理の提供、接客サービスの向上とのことである。飲食店の衛生環境の向上は、飲食に伴う中毒発生リスクに関するネガティブな印象を払拭し、飲食産業を活性化することを目的としている。その上で、カンボジア料理の提供を通じ、同国の食文化の伝統を観光客へ伝え、環境資源の一つとしたいとしている。料理としては特にカンボジア伝統の麺料理をアピールしたいと考えており、高品質のカンボジア麺を製造できる職人の育成、製麺機械の導入を要望している。ホテルや飲食業等のサービス業に従事する人材に対する接客サービスの向上も課題の一つとして挙げている。

飲食店における衛生環境の向上は、日本を含む他の国々でも従業員の手洗い、店舗や施設の清掃、消毒等、日常的な衛生活動によるものであり、特別な機材、製品は必要としない。製麺機械の導入については、日本の製麺機は日本のうどんやそばの製造を目的としたもので、カンボジア麺の製造に直ちに適用することはできない。また、従業員の接客サー

---

<sup>168</sup>日本における自動車リサイクルの流れは次の通りである。①自動車の所有者は廃車を引取業者に渡す、②引取業者は引き取った廃車をフロン類回収業者に引き渡す、③フロン類回収業者はフロン類を回収し、それを製造者等に、フロン類回収後の廃車を解体業者にそれぞれ引き渡す、④解体業者は廃車解体後、エアバッグ類を製造者等に、他の部品等を中古部品流通市場に、廃車の残り部分を破砕業者に、それぞれ引き渡す、⑤破砕業者は廃車を金属類と自動車破砕残渣に分別し、前者を流通市場に、後者を製造業者等にそれぞれ引き渡す。

<sup>169</sup> Ministry of Tourism, “Remarks by Samdech Akka Moha Sena Padei Techo HUN SEN, Prime Minister of Kingdom of Cambodia At the Closing of the Conference on Stocktaking of the 2014 Competitive Movement of the “Clean Resort, Good Service” and Direction Setting of the “Clean Resort Good Service, Warm Hospitally for 2015-2016, the Conferment of the Samdech Techo Prime Minister Tourism Eco-Business Award, and the Celebration of 2015 World Tourism Day Sokha Phnom Penh Hotel”, September 22<sup>nd</sup>, 2015.

<sup>170</sup> Ministry of Tourism, Siem Reap Tourism Department, Director/Mr. Ngouv Sengkak

ビスを向上させるための研修は、他国の大学観光学科等とも交流を図る等、既に現地の学校でサービス向上の取り組みに努めている。

以上から、日本の技術、製品の特異性を活かすことのできる、あるいは、導入することで直ちに解決されるニーズは見出せないため、本件は本項までの記載に留める。

### 3-2-1-5 縫製技術、服飾仕立て

縫製産業は、同国の最大の輸出産業であり、同国の輸出額の 88.0% (2012 年)<sup>171</sup>を占めている。カンボジア縫製製造業協会 (GMAC<sup>172</sup>) に登録している企業数は 535 社 (2015 年 10 月時点) に上り、約 50 万人が縫製業に従事している。カンボジア政府は、縫製業に依存した産業構造からの脱却のため、産業の多様化を打ち出しているが、一方で縫製業は重要な主要産業の一つと位置付けており、「カンボジア産業開発政策 2015-2025」で、縫製分野については他国との競争力を強化するために生産性を上げていく必要があると述べ、「カンボジア貿易統合戦略 2014-2018」<sup>173</sup>では、高付加価値の縫製製品生産を戦略の一つとして明記している。この産業の成長を促すために外国企業の参入促進に取り組んでおり、そのために投資規制は特に定めず、むしろ機材や生地等の関税を免除している<sup>174</sup>。このため、外国企業にとって、事業展開が容易な環境が整っており、実際縫製業界の企業の 90%は外国企業となっている。

本調査では、カンボジア縫製製造業協会、民間縫製工場、縫製技術の職業訓練を行う NGO から聞き取りを行った。縫製業界の人材育成は、カンボジア縫製製造業協会が会員企業のみならず、一般の希望者も対象に、カンボジア縫製研修センター (CGTC<sup>175</sup>) において研修事業を実施している。近年、外国資本の流入増加に伴い人材需要が伸びていることに対応し、必要技能を持った人材の供給量を増大させるためプノンペン経済特別区 (PPSEZ<sup>176</sup>) 内に新たにカンボジア縫製研修機関 (CGTI<sup>177</sup>) を設立し、2016 年 9 月から人材育成を強化する予定である。「カンボジア貿易統合戦略 2014-2018」では、縫製業において裁断・縫付以外の高付加価値を付けられるようにする目標を掲げており、2016 年-2018 年の活動目標として高付加価値技術の対応が可能な工場を増設し、裁断・縫付のみを行う単純作業工場の割合を 50%以下にするとしている。また、カンボジア縫製製造業協会は、海外投資を呼び込むための生産性の向上、裁断・縫付以外の技能の向上を技術的な課題として挙げている。そのため、カンボジア縫製製造業協会は、縫製業従事者数の増加に加え、これまでの単純な裁断・縫い付け以外に、服のパターンを作成するパターンメイキング、機材メンテナンスができる高度な人材を育成することを目標としているが、このための機材や人材育成を行う教員の不足が課題の一つである。

---

<sup>171</sup> カンボジア中央銀行

<sup>172</sup> Garment Manufacturers Association in Cambodia

<sup>173</sup> Ministry of Commerce (2014, January). Cambodia's Diagnostic Trade Integration Strategy 2014-2018, Executive Summary. Phnom Penh.

<sup>174</sup> カンボジア縫製製造業協会提供資料 “Cambodia's Investment Climate The Garment Industry Role and Functions of GMAC”

<sup>175</sup> Cambodia Garment Training Center

<sup>176</sup> Phnom Penh Special Economic Zone

<sup>177</sup> Cambodia Garment Training Institute



図 36 パターンメイキング研修機材  
カンボジア縫製製造業協会研修所



図 37 パターンメイキング実習で  
製作された衣服

### 3-2-1-6 電気・電子

電子・電気分野でのニーズ聞き取り対象は、プノンペン市内の民間職業訓練校<sup>178</sup>、国立技術訓練大学、JICA カンボジア事務所、JICA 技術協力プロジェクト「産業界のニーズに応えるための職業訓練の質向上プロジェクト」、現地で事業展開している日系電気工事事業者である。民間職業訓練校及び国立技術訓練大学によれば、電気関連の技術を習得した者の多くは、国内よりも好条件の賃金を求めてベトナムに出稼ぎに行くとのことである。また、日系電気事業者では、業務の管理監督や専門性の高い技術を担当するのは、日本人の他、モンゴル人、フィリピン人等他国出身の技術者を活用しているとのことである。カンボジア人従業員に対しては基礎的な教育訓練により人材育成を図っているものの、高度な技術は求めていないとしている。



図 38 職業訓練校電気科の実習機材

現地で職員への人材育成は、日常的な OJT の他、日本から技術者を講師として 1 週間程度派遣して研修を実施している。JICA 技術協力プロジェクトは、2015 年 10 月から開始されており、2016 年上期までの予定で電気・電子分野の人材育成に係るニーズの情報収集、調査を実施しており、2015 年 12 月の調査時点では、ニーズはまだ特定されていないとのことであった。以上により、本分野は本項までの記載に留める。

### 3-2-1-7 建設（バリアフリー）

前項と同じ民間職業訓練校、国立技術訓練大学からの聞き取り調査によると、カンボジア国内で建設関係の職業訓練を受けた者は、近隣諸国への出稼ぎを希望する者が多い。カンボジア国内向けの需要としては、国土整備・都市化・建設省<sup>179</sup>長官が全ての建築物における障害者のアクセス向上のための設備を設置することを義務化する<sup>180</sup>としている。この

<sup>178</sup> ビミアンティップ職業訓練校

<sup>179</sup> Ministry of Land Management, Urban Planning and Construction

<sup>180</sup> <http://www.phnompenhpost.com/real-estate/land-ministry-will-enforce-new-disabled-law-director-says> 2015 年 9 月 10 日閲覧



ため、カンボジア政府の政策的優先度が高いと判断し、バリアフリー<sup>181</sup>化実施に係る人材育成ニーズに関する調査を実施した。聞き取りの対象は、国立障害者センター (NCDP)<sup>182</sup>、社会問題・退役軍人・青少年更正省障害者福祉局<sup>183</sup>である。

社会問題・退役軍人・青少年更正省のラオ・ベン障害者福祉局局長<sup>184</sup>によれば、「2009年に制定された障害者保護及び障害者権利向上のための法律<sup>185</sup>に基づき、2014年までにバリアフリー化を実施しなければならないことになっている。しかし、カンボジア政府はバリアフリー実現に向けたガイドラインを準備中（2015年12月時点）であり、その具体的な内容の記述に窮している」とのことであった。また、国立障害者センターのベアスナ事務総長<sup>186</sup>からは、「ガイドライン制定後の実施段階において、国内にバリアフリーの対応が可能な企業が存在せず、具体的実現方法が不明である」としている。これらの聞き取り結果から、以下のような現地ニーズが明らかになった。

- バリアフリーガイドライン制定支援
- バリアフリーのアセスメント、設計、関連機材製造、設備設置、設備メンテナンス技術のための人材育成

今回ガイドライン制定に関する協力要請があるが、これに参入することができれば、日本の基準や規定、製品を参照することに繋がり、バリアフリー実施段階で日系企業の参入に有利になると考えられる。また、ガイドライン策定から、実施段階におけるアセスメント、設計、製造、設置、メンテナンスまで一貫して人材育成をしつつ支援することで、現地人材に統合的な知識や技術が蓄積されることが期待できる。これにより、同分野ビジネスの周辺国への展開の可能性も考えられる。さらに、ソーシャルビジネスの観点から、日本及び日系企業の評価や社会的地位が高まることが想定される。

しかし、バリアフリー設備に関する技術は比較的普遍的なものであり、先進各国では普及しており、日本企業の技術、製品の際立った優位性を見出すこと難しい。また、ガイドラインの整備が完了し、日本企業が事業展開をするまでの環境が整うまでには相当期間要すると考えられるため、本件は本項までの記載に留める。

---

<sup>181</sup> バリアフリーは、障害者や高齢者の生活上の物理的な障壁である段差や高い位置の操作ボタンを始めとする、バリアを解消することを目的とした設備の総称である。日本では、1994年にハートビル法、続く2006年には、高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（新バリアフリー法）が施行され、公共建物等におけるバリアフリーが促進された。現在はさらに一步進んだ概念である、ユニバーサルデザインの整備も進められている。

<sup>182</sup> National Center of Disabled Persons

<sup>183</sup> Department of Disability Welfares, Ministry of Social Affairs Veteran and Youth Rehabilitation

<sup>184</sup> Mr. Lao Veng

<sup>185</sup> Law on the Protection and the promotion of the rights of persons with disabilities

<sup>186</sup> Executive Director, H.E. YI Veasna

### 3-2-1-8 絹織物

絹織物はカンボジアの伝統製品であり、農村部の女性に就労機会を生み出す産業でもある。本分野は NSDP（2014-2018）に位置付けられている課題の一つである「女性、子ども、障害者等社会的弱者の基礎的スキル訓練」という観点から、工芸品製作所、クメール伝統織物研究所、文化芸術省、職業訓練校から聞き取り調査を実施した。カンボジアの絹糸生産と、それを使った工芸製品の製造は古い歴史を持つ。日本人により開拓・復元された、伝統的な桑生産、蚕の飼育、絹糸の生産、絹製品の製造までを一貫して行うコミュニティが地方に存在している。ここで生産された絹糸と絹製品はその品質が世界的に高く評価されており、各国の著名デザイナーも当地に買い付けに来るほどである。一方、観光客向けの土産物屋等で販売されている絹製品や、国内一般消費者向けの絹織物製品は、大量生産されるベトナム産品の方が国内製造品よりも安価であることから広く各所に出回っている。国産品はシェアが低迷しており、生産、販売を手掛ける民間企業は従業員を削減している。



図 39 農村女性の絹織物生産

調査対象先からは付加価値のある新たな絹織物の商品開発の面でニーズが示されたものの、一部の高級品以外は市場の縮小が顕著であることから、労働職業訓練省では絹製品生産に関する技術向上への優先順位は低く、既に職業訓練校の同分野のカリキュラムは縮小されている。よって本分野についての記載は本項までに留める。

調査対象先からは付加価値のある新たな絹織物の商品開発の面でニーズが示されたものの、一部の高級品以外は市場の縮小が顕著であることから、労働職業訓練省では絹製品生産に関する技術向上への優先順位は低く、既に職業訓練校の同分野のカリキュラムは縮小されている。よって本分野についての記載は本項までに留める。

### 3-2-1-9 障害者就労

障害者政策は、四辺形戦略の「民間部門の開発と雇用創出」に盛り込まれた「社会保障の向上」と、これを受けた NSDP に位置付けられている<sup>187</sup>。また、「カンボジア産業開発政策 2015-2025」は、障害者等社会的弱者への支援の必要性を示している。このため、人材育成により障害者の雇用機会を創出することはカンボジアの政策と整合しており、また、日本では障害者支援の方法として経済的自立を目指した就労支援が優先的になされているため、障害者就労の観点から調査を行った。

ニーズの聞き取りを実施したのは、国立障害者センター（NCDP）、2013 年まで車いす製造支援を通じて障害者の就労支援を実施していた日系 NGO、かつてその NGO の支援を受け、その後独立した貧困層のための車いす製造を行っている車いす工房<sup>188</sup>、カンボジアで最大規模の国立病院である国立クメールソビエト友好病院<sup>189</sup>の 4 者である。この聞き取り調査において、車いす製造に関して以下のニーズを確認した。

- 生産量拡大のための人材育成、設備整備
- 汎用品製造と販路拡大のための人材育成、設備整備

現在、車いす製造は、宗教団体からの資金援助による貧困層向けに特化している。しか

<sup>187</sup> 小林昌之編「開発途上国の女性障害者」調査研究報告書 アジア経済研究所 2015 年、第 3 章 カンボジアの女性障害者-立法と政策- 四本健二

<sup>188</sup> Association for Aid and Relief, Wheel Chair for Development: AAR, WCD.

<sup>189</sup> Khmer Soviet Friendship Hospital

し、車いすを必要とする顧客の約 1/3 程度にしか供給できておらず、需要を満たすために生産量を増大させることが課題であり、そのため車いす製造を担える人材の育成並びに設備整備の支援が必要な状況にある。

病院や施設等に納入されている一時利用の汎用品は、大量生産の汎用車いすをベトナムや中国から輸入している。しかし、大量生産できる汎用品を製造する設備とそれに対応する人材育成が実現できれば、国産品を供給し、雇用を増やしながら自立経営の可能性が開ける。そのためビジネス、技術両面に対する人材育成の支援と、生産設備整備が必要とのことである。車いす製造技術を応用して、例えば自転車製造等他のビジネスの可能性も探りたいとしている。

カンボジア国内には、身体障害者が中心となって就労している 5 つの車いす製造団体が活動している。カンボジア国内で車いすを製造している組織は全て、外部から財政支援を受けて活動しており、自立経営が成り立っていない。前述の車いす製造団体では、利用者のアセスメントを実施し、その用途や体格に合わせて利用者が容易に修理できるメンテナンス性の高い車いすを製造している。また、悪路利用を想定した車いすを製造する等、多様な製品を製造している。これに、中・高所得者を含めた国内一般利用者向けや介護・医療施設等向けへの製品を大量生産できれば、マーケットを拡大させ、自立的な運営への移行が期待できる。



図 40 障害者による車いす製造現場

同国では、障害は前世での罪に対する罰であるとする伝統的な考え方も根強く残っており、障害者差別が起こりやすい状況にあった。政府は、障害者の法定雇用率を設定するクォータ制の導入等、障害者の社会参加と権利の拡充に対する取り組みを行い、意識の変革を促す政策を進めている。

なお、日本にも中国・台湾製の安価な製品の輸入が増えており、日本製品の強みはオーダーメイド車いすに集中している。このような状況において、体格が日本人に近いアジア市場を筆頭に、オーダーメイド車いすについて海外市場を開拓していくことは日本企業の利益となると考えられる。

現在カンボジア国内で車いすを製造している団体は、オーダーメイド品の製造を行っているため、日本のオーダーメイドやカスタマイズ技術を同国に伝達、人材育成を図ることが以下の点で有益である。

- ▶ カンボジアのオーダーメイド型車いすの生産技術が向上することにより、この分野での技術的優位性が高まる。
- ▶ 日本企業にとっても、国内市場が縮小していく中、カンボジアで同国の人材を活用した車いす製造拠点を築くことで、価格面で優位に立つ可能性があることからカンボジアを拠点にアジア地域の市場をターゲットにする可能性を見出すことができる。
- ▶ 視察したカンボジアの車いす製造団体は、身体障害者が従業員の大半を占めており、同国の障害者雇用に貢献すると共に、日本及び日系企業の社会的なイメージが向上する。

しかしながら、車いす製造に関する人材育成に用いる機材で、日本独自のものは見当たらない。従って、日本特有の技術、製品を活用する本スキームには適合しないと判断し、本件は本項までの記載に留める。

表 23 職業訓練・産業育成に関する現地ニーズ（まとめ）

分野	調査対象	現地課題・ニーズ	課題への対応策	市場環境
情報通信関連技術（ICT）	<ul style="list-style-type: none"> <li>公的機関</li> <li>- 郵便・電気通信・情報通信研究所</li> <li>- シェムリアップ職業訓練校</li> <li>- 国立技術訓練大学</li> <li>企業</li> <li>- 日系企業</li> <li>- 日本本社</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 隣国と比較し技術的に後進であるため、コスト面での優位性を活かしたデータ入力等の単純作業を担う人材育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- データ入力等の単純作業に人材育成支援の必要性は低い</li> <li>- 開発業務を担う ICT 技術者を育成するには、長期的計画での人材育成が必要</li> <li>- 現時点では、単純作業以上のことを望むのは困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安価な人件費を活かした事業が望めたが、2016 年より最低賃金がベトナムと同等になることが予想され、その優位性が喪失する可能性があり、人件費以外の面での優位性あるいは独自性を提示することが必要</li> </ul>
木工加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>公的機関</li> <li>- 文化芸術省</li> <li>企業</li> <li>- 現地木工加工会社</li> <li>- アーティザンアンコール</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 低故障率、高メンテナンス性の木材製材機</li> <li>- 人材育成の観点ではニーズは見出せていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 故障率の低い日本製木工加工機械が想定されるが、メンテナンス体制の整備が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 森林保護の政策、木工加工品の需要の減少から、木工加工分野の人材育成の需要は減少傾向</li> </ul>
機械（修理技術）	<ul style="list-style-type: none"> <li>公的機関</li> <li>- 労働職業訓練省</li> <li>- シェムリアップ職業訓練校</li> <li>- 国家雇用機構</li> <li>- 産業技術大学</li> <li>- 国立技術訓練大学</li> <li>企業</li> <li>- 民間職業訓練校</li> <li>- 中古車部品販売店</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 自動車整備分野に関して以下の人材育成ニーズ市場普及モデルに合致した知識、技術開発指導</li> <li>- 職業訓練学校教員に対する人材開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- スキャンツールを活用した自動車点検整備人材育成</li> <li>- 自動車廃車数量の増加を見込んだ自動車リサイクル技術の人材育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 富裕層増加と共に高品質な点検整備サービスの需要が増加している</li> <li>- 自動車保有台数の増加により、廃車、リサイクル技術の需要が高まる</li> </ul>

分野	調査対象	現地課題・ニーズ	課題への対応策	市場環境
	- 日系中古車販売・点検整備業者			
観光サービス業	公的機関 - シェムリアップ観光庁	- 飲食業の衛生環境の向上 - カンボジア麺製麺機械の導入と職人の育成 - サービス業従事者の接客サービスの向上	- 飲食店の衛生環境向上は、手洗い、清掃等の活動で対応（特別な機材、製品は不要） - カンボジア麺用の製麺機械は日本で製造されていない - 接客研修は、職業訓練校で実施中	- 観光サービス業は縫製業と共に、カンボジア国における主要産業であり、マーケットは大きいですが、競合が多い
縫製技術、服飾仕立て	公的機関 - 縫製国立センター 企業 - パクティックス社カンボジア事務所 - カンボジア縫製製造業協会 ミシン販売店	- パターンメイキングのための研修提供と人材育成 - 機材メンテナンスのための研修提供と人材育成	- CAD/CAM の導入と、その活用に関する人材育成	- 縫製業はカンボジアにおける製造業の主要産業であり、マーケットは大きいですが、競合が多い
建築（バリアフリー）	公的機関 - 労働職業訓練省 - 産業技術大学 - 障害者国立センター - 社会問題・退役軍人・青少年更正省障害者福祉部	- バリアフリーガイドライン制定支援 - バリアフリーのアセスメント、設計、関連機材製造、設備インストール、設備メンテナンス技術のための	- バリアフリーガイドラインの制定支援 - バリアフリーのアセスメント、設計、関連機材製造、設備インストール、設備メンテナンス技術のための	- 市場規模は全国 - 国内には業者がなく、競合はない - ガイドライン制定支援により、日系企業参入に有利 - ガイドライン整備からビ

分野	調査対象	現地課題・ニーズ	課題への対応策	市場環境
		人材育成	人材育成	ジネス展開までに、相当期間が必要
絹織物	公的機関 - シェムリアップ職業訓練校 企業 - 伝統織物研究所 - アーティザンアンコール	- 絹製品商品開発 - 人材育成の観点ではニーズは見出せていない	- 絹による商品開発、マーケティング支援 - 日本の養蚕技術の伝達	- 安価な輸入品増大の影響で、国内製品のシェアが減少傾向 - 労働職業訓練省でも絹製品生産に関する支援を縮小している
障害者就労（車いす製造）	公的機関 - 障害者国立センター - クメール・ソビエト・フレンドシップ国立病院 企業 - 日系 NGO - 車いす製造団体	- オーダーメイド車いす生産量、販路拡大のための設備整備、人材育成 - 汎用車いす製造と販路拡大のための人材育成、設備整備	- オーダーメイド車いす製造に関する人材育成 - 汎用車いす製造のための設備整備、人材育成 - 販路拡大のための人材育成	- オーダーメイド車いすは、供給が需要を満たせていない - マーケットは小さい - 汎用車いすはベトナム製、中国製が市場を支配

### 3-2-2 中小企業等有する製品・技術を取り巻く環境

各分野に関してニーズ調査を実施した結果、情報通信技術、木工加工、電気・電子、建設、絹織物、障害者就労の各分野では、それぞれの項で説明した理由につき本スキームには適合し難いことが分かった。それ以外の、機械（修理技術）のうち自動車点検整備、そして縫製技術の2分野に関しては、明確な対応の困難さや外部環境等による積極的に除外すべき理由は見出せなかったため、これら2点に関する詳細調査を実施した。

#### 3-2-2-1 自動車整備

日本では、自動車の整備を効果的に行うための汎用型スキャンツールの活用促進や、整備要員の技能向上等の人材育成が求められていることを踏まえ、自動車整備技術の検討を行うための自動車整備技術の高度化検討会が開催されている。この検討会が、2013年9月に発表した報告書<sup>190</sup>では、自動車整備技術の高度化のための環境整備の方向性として、スキャンツールで得られた故障診断情報のインターネット利用による整備事業者間での情報共有化、そして国際化への対応としてスキャンツール等の整備機器を活用した点検整備に関する情報等の標準化を進めていくことが求められるとしている。また、国土交通省が経済産業省資源エネルギー庁との連携により「省エネルギー型ロジスティクス等推進事業費補助金（省エネルギー型陸上輸送実証事業（スキャンツールを活用した整備の高度化等推進事業）」を実施しており、国内でのスキャンツールの普及に努めている<sup>191</sup>。

日本国内市場は、今後、少子化による人口減少や若者の自動車離れ等により、国内での自動車販売台数は減少する傾向にある。一方、自動車整備を行う事業者数は年々増加傾向にあり、国内市場の競争は激化している<sup>192</sup>。このような状況の中で、中古部品の活用により価格面での差別化や、中古パーツの販売等のビジネスを取り入れる企業が現れている。

#### 3-2-2-2 縫製

日本のアパレル製造業では、個人消費の減少により国内市場での衣料品の売れ行きが不振となり発注量が激減したこと、国内縫製工場での熟練者の高齢化退職や後継ぎがないことにより品質確保が困難なこと、新興国アパレル市場の勃興、安い労働力確保等の理由により、主力生産設備の海外シフトが進んでいる。これに伴い、日本の縫製機械メーカーの多くも、生産拠点の海外移転を積極的に進め、販売先も海外へシフトしている。これら企業の多くは、海外メーカーとの価格競争により収益性確保に苦労している。そのため、高度な技術を駆使した高付加価値製品を生産するため、技術革新のための設備投資、新たな販路拡大に活路を見出そうとしている。

<sup>190</sup> 「自動車整備技術の高度化検討会（環境整備と人材育成の方向性）報告書」、平成25年9月、国土交通省

<sup>191</sup> 国土交通省「スキャンツールを活用した整備の高度化等推進事業」に係る公募について、[http://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha09\\_hh\\_000108.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha09_hh_000108.html) 2015年12月30日閲覧

<sup>192</sup> 一般社団法人 金融財政事情研究会提供業種別審査辞典



### 3-2-3 活用が見込まれる中小企業の製品・技術の強み

#### 3-2-3-1 自動車整備

3-2-1-3 項で述べた通り、現在の電子制御化された自動車の診断、点検整備にはスキャンツール（故障診断器）の利用が不可欠とされ、日本ではその普及に努めているが、カンボジア現地自動車整備事業者並びに同国に多数存在する中国、韓国系の自動車整備事業者の間でこれを活用する能力を持つ業者は限られているとされる。

かつてロシア向け中古車輸出に関しては、部品不足から輸出先で故障車が大量に放置されていることが問題視され、「産業廃棄物を隣国に捨てているようなもので、国際的な信用問題にかかわる」とされた過去がある。このような批判に対して、海外進出した日本の中古車販売業は、車販売、部品供給、技術協力の3点を包括的に提供し、販売のみならず、質の高い点検整備、廃車処理技術を提供してきた<sup>193</sup>。また、廃車処理から中古部品<sup>194</sup>・リビルト部品<sup>195</sup>の商品化を進め、日本の自動車のリサイクル率は90%<sup>196</sup>を達成している。このような日本のモデルはカンボジアを含め、他の国々でも受け入れられる余地が高い。

我が国の自動車業界の強みは、現地の技術者を育成し、高度な点検整備を提供する包括的なサービス展開の実績である。カンボジアにおいても、日本企業はこれら技術に関する人材育成を通じ、他社との差別化を図り、プレゼンスを強化することができると考えられる。また、カンボジアでの日本製品に対するブランド価値は高く、視察した公立職業訓練学校でも自動車整備を専攻する生徒は日本メーカーへの就職を希望する者が多いとのことであった。質の高い技術・サービスを提供し、人材育成を行うことで日本企業の市場での優位性を保つことができると考えられる。

#### 3-2-3-2 縫製

日本では、国家検定洋裁技能士、婦人子供服製造技能士、紳士服製造技能士、縫製機械整備技能士等、縫製業に求められる技能を評価する国家資格制度が整備されている。そして、パターンメイキングやアパレルCAD/CAM<sup>197</sup>の知識が問われるパターンメイキング技術検定も実施されており、日本の職業訓練校ではパターンメイキングの教育課程がある。このように、日本では縫製技術に関する資格制度と、それに基づいた教育制度が整備され、この分野における人材育成の環境が整っている。

日本のアパレルCAD/CAMには、パターン展開や縫い代付け、型入れ等パターンメイキングに必要な一連の作業を簡単な操作で行うことができる製品や、手作業に近いパターンメイキングができる製品、パターン展開を学習できる製品等が存在する。これら日本の製

<sup>193</sup> 「中古車輸出市場の形成と発展に関する予備的考察」、北海学園学術情報リポジトリ、2007、p.77-78

<sup>194</sup> 使用済自動車から利用できる部品を取り外し、目視・現車・テスター等による点検を行い、商品化された再利用の部品。

<sup>195</sup> 中古部品を分解し検査・修理・加工等を施し、消耗部品は新品部品と交換してオーバーホールした部品。

<sup>196</sup> 公益財団法人自動車リサイクル促進センター

<sup>197</sup> CAD:Computer Aid Design, CAM:Computer Aid Manufacturing.

品は海外での評価も高く、海外を含めた多くのアパレルメーカーに普及している。これら製品を人材育成に活かすことが、カンボジア人材のパターンメイキングの技術向上に繋がり、カンボジア貿易統合戦略 2014-2018 で述べられている裁断・縫付以外の高付加価値を付けられる技術の向上という標に寄与することが可能となる。

### 3-2-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況

#### 3-2-4-1 自動車整備

カンボジアでは、韓国の現代自動車や米国のフォード自動車が乗用車の組立工場を操業している他、中国企業もトラックの組み立てを行っている。韓国国際協力団（KOICA）と現代自動車は、2014年4月からカンボジア国立工科大学（NPIC）<sup>198</sup>と共同で、経済的に恵まれていない若年層を対象にした自動車整備士技能訓練プロジェクトを実施している。このプロジェクトでは、トレーニングセンター（Hyundai-KOICA Dream Center）を設立し、



図 41 自動車部品販売店

設備や機械の供与、研修カリキュラムの改訂等を実施している<sup>199</sup>。中国も、国立職業訓練校に自動車整備技術習得のための実習機材を提供し、卒業生を進出企業で採用する取り組みを進めている。

現行の自動車自己診断機能は OBD2（On Board Diagnosis second generation）であり、日本、欧州、北米のメーカーで規格の共通化を図ったものである。そのため、OBD2 に対応した汎用型スキャンツールを用いれば他メーカー自動車の診断も行える<sup>200</sup>。

#### 3-2-4-2 縫製

縫製業界での企業数を見ると、2015年12月時点では中国企業が最も多く183社<sup>201</sup>、次いで企業数の多い順に台湾企業143社、韓国企業77社、香港企業67社、カンボジア企業55社、日本企業23社となっており、中国・台湾企業で全体の約6割を占めており、ミシンを中心に縫製機械が広く使用されている。CAD/CAM については数は少ないが、カンボジアでは、西欧製、中国製が使用されている。カンボジアの縫製企業によると、現在カンボジアではアパレル CAD/CAM は店頭で販売されていないため、CAD/CAM を使用する縫製会社は代理店経由でマレーシア等の周辺国から購入している。中国製 CAD/CAM は日本製や西欧製の60-70%の価格で販売されているが、1-2年の使用で故障するとされ、またアフターケアが顧客要求水準に満たないとして、利用者の満足度は低い。

<sup>198</sup> National Polytechnic Institute of Cambodia

<sup>199</sup> <http://www.akp.gov.kh/?p=44663> 2015年12月5日閲覧

<sup>200</sup> 「自動車整備技術の高度化検討会（環境整備と人材育成の方向性）報告書」、平成25年9月、国土交通省

<sup>201</sup> カンボジア縫製製造業協会提供による Owner List(2015)

### 3-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

#### 3-3-1 開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例

##### 3-3-1-1 自動車整備

3-2-1-3 で述べた通り、現在市場に普及している自動車の診断、点検整備にはスキャンツール（故障診断器）が必要不可欠であるものの、同国で活用することができる自動車整備事業者は限られているとされる。また、日本でも同機器の普及を進め、国際化への対応として標準化を進めていく方向性である報告を出している。このため、今後の技術的需要が望める自動車整備のための製品としてスキャンツールを考察する。以下に例として挙げる株式会社インターサポートの汎用スキャンツールは、国内外全 38 メーカーの乗用車、トラック、バスに対応しており、日本車を中心に多様なメーカーが存在するカンボジアで使用するのに適切な機種である。ただし、2016 年 1 月現在、提供されているのは日本語版のみであり、導入にあたっては多言語対応が必要である。

一般社団法人 日本自動車整備振興会連合会は、自動車整備事業者に必要な整備マニュアル、故障整備事例、新型車・新機構の紹介、回路図、点検基準値、作業点数等をインターネット経由で提供する FAINES（ファイネス）と呼ばれる整備情報提供システムを提供している。経済産業省は、自動車整備技術の高度化検討会において、「FAINES に類似する集中データシステムは海外では見当たらないので、海外での活用や海外展開も考えるべき。また、FAINES を整備情報のポータルサイトとして活用することは重要であり、スキャンツールと連携させることが必要。その方向で検討していただきたい」<sup>202</sup>として、活用の推進を促している。なお、2016 年 1 月時点では FAINES は日本語版のみの提供であり、活用にあたっては多言語対応が必要である。

自動車解体部品業では、会宝産業株式会社が NPO 法人 RUM アライアンスを立ち上げ、自動車リサイクル技術者向けの研修を実施している。同研修は、海外からの研修生も受け入れ、日本のリサイクルモデルを世界に展開するとしている。ケニアでは、廃棄車輛のリサイクル・再資源化の仕組構築支援を実施し、日本型リサイクルモデル・技術の人材育成・研修を実施している<sup>203</sup>。また、自動車リサイクル事業を営む株式会社 JARA（日本自動車リサイクラーズ・アライアンス）は、前身企業である株式会社 SPN の時代から、中古・リビルト部品の検査、生産、販売の研修サービスを提供し、この分野における人材育成のノウハウを有している<sup>204</sup>。

<sup>202</sup> 経済産業省「第 3 回自動車整備技術の高度化検討会 議事概要」

<http://www.mlit.go.jp/common/000191208.pdf> 2016 年 1 月 1 日閲覧

<sup>203</sup> <http://www.kaiho.co.jp/test999/csr/kenya.html> 2015 年 12 月 30 日閲覧

<sup>204</sup> <http://www.spn-partner.com/training.htm> 2015 年 12 月 30 日閲覧



図 42 インターサポート社 G-SCAN2 ALL 高性能スキャンツール



図 43 FAINES の仕組み  
(一般社団法人 日本自動車整備振興会 Web サイトより)

### 3-3-1-2 縫製

カンボジアの縫製業では、単純な縫付作業の請負からの脱却を目指して、パターンメイキング分野の知識・技術の強化を図っている。パターンは、デザインイメージの生産への具体化のための製作図面となるものであるが、その製品ロスを極力減少させる必要がある。縫製コスト低減と、品質向上、生産効率化を同時に成立させるためには設計図のパターンメイキングの質を上げることが求められる。日本では、パターンメイキングにアパレル CAD/CAM が広く使用されており、データ入力から、CAD/CAM の特性を利用したパターン展開、縫い代付け、生地の見積りに必要なマーキング（型入れ）、実寸でのパターン出力までの一連の作業を初心者のために簡単な操作で行うことができる機能を備えている。これを使用することでアパレル CAD/CAM 操作の基礎、パターンメイキングの方法を容易に習得することができる。わかりやすいガイド図を見ながら機能が選択できたり、パターン作成の作業手順を一覧表で確認できるなど、海外製の CAD/CAM に比べて初心者にとっても使いやすい内容になっており、実際にベトナムやタイで販売・使用されているものも存在する。また、パターン展開数の多い CAD も有しており、パターンメイキングの技術力の向上とパターンの種類を広げることで、市場の求める衣服の製作に繋げることが可能と考えられる。また、CAD/CAM の利用により正確にパターンメイキングを行うことにより生地損失の発生率を低減させ、コストを抑えることが可能になる。

### 3-3-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案及び開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む）

#### 3-3-2-1 自動車整備

自動車点検・整備、解体等一連の流れは、ODA を活用し、職業訓練学校と民間企業が連携して実施できる可能性がある。カリキュラム開発は両者が共同で実施する。スキャンツールについて、技術指導の能力・経験を持つ技術者を講師として派遣し、ツールの使い方

を教育しながら、自動車整備のポイントを理解できるようにする。新カリキュラムで学習し卒業した者は、支援した企業が優先的に雇用する仕組みとする。

**表 24 ODA 提案事業 1**

事業名	自動車整備に関する案件化調査
スキーム	中小企業海外展開支援事業－案件化調査－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 職業訓練校のカリキュラム、実習機材・内容、手順を確認し、課題を洗い出す。</li> <li>2. 職業訓練校で技術者を育成する日本側技術者（研修講師）を派遣する。</li> <li>3. 自動車点検整備にスキャンツールを活用する方法を指導する。</li> <li>4. カンボジアで収集した情報が日本や他の国にとっても有益になるか、FAINES の有効性を確認、評価する。</li> <li>5. 部品流通管理システムにて、海外へ及び海外からのリサイクルパーツの情報共有と相互調達の有効性を確認、評価する。</li> <li>6. 自動車リサイクル、自動車部品リサイクル、リビルトの有効性を確認、評価する。</li> </ol>
CP 候補	労働職業訓練省
受益者	自動車点検、整備、解体部品業従事者
投入規模	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研修（自動車点検、整備、解体関連）</li> <li>2. 機材（スキャンツール、PC（FAINES、部品流通管理システム動作環境））（業者が用意し、輸送のみ）</li> </ol> <p>事業期間 6 ヶ月程度</p>

**表 25 ODA 提案事業 2**

事業名	自動車整備に関する普及・実証事業、民間技術普及促進事業
スキーム	中小企業海外展開支援事業－普及・実証事業－ 開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研修講師として日本人技術者を派遣し、職業訓練校のカリキュラムにスキャンツールの活用、自動車リサイクルに関する研修を導入する。</li> <li>2. スキャンツールの有効性について確認、評価する。</li> <li>3. 自動車点検整備、自動車リサイクルに関する研修効果を評価する。</li> </ol>
CP 候補	労働職業訓練省
受益者	自動車点検、整備、解体部品業従事者
投入規模	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自動車点検、整備、解体関連のカリキュラム作成支援</li> <li>2. 自動車点検、整備、解体関連の研修提供</li> <li>3. スキャンツール</li> <li>4. FAINES 動作環境</li> <li>5. 研修（自動車点検、整備、解体関連）</li> <li>6. 機材（PC（FAINES、部品流通管理システム動作環境））</li> </ol> <p>事業期間 2-3 年程度</p>

### 3-3-2-2 縫製

前述の通り、アパレル CAD/CAM を導入し、それを活用できる人材を育成できれば、現状の裁断・縫付の請負に留まらず、パターンメイキングの技術を向上させて市場の求める製品の製作に繋げていくことができる。カンボジア縫製製造業協会でもこの分野での研修支援が求められている一方、2016年9月23日完成予定の新しいカンボジア縫製研修機関（CGTI）で実施する研修内容・機材・講師については具体的には定まっていないため、内容の提案・機材の導入・講師へ派遣の形で貢献し得る。

### 3-3-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

2015年9月に開始された「カンボジア産業界のニーズに応えるための職業訓練の質向上プロジェクト」を産業人材分野の連携対象の ODA 事業として検討することができる。2015年12月現在、同プロジェクトは支援分野の調査を進めているため、具体的な連携分野・方法を示すことができない。しかし、同プロジェクトのディプロマ・コースにおいて標準訓練パッケージの開発、指導員の訓練に、中小企業の製品・技術が合致すれば、プロジェクト間の連携可能性が高まる。

自動車整備に関しては、リネットジャパングループ株式会社により実施中である、開発途上の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業「技術人材育成を通じた高水準な自動車整備技術普及促進事業」は、日本車をベースとした整備技術訓練コースの普及を通じ、自動車整備技術人材育成機能の強化を図ることを目的としたものである<sup>205</sup>。そのため、カンボジアの自動車整備に関する情報<sup>206</sup>を共有することができる。また、技術協力プロジェクト「車両登録・車検制度の行政制度改革プロジェクト」では2015年11月にカンボジア公共事業運輸省と JICA の共催で、自動車登録・車検制度ワークショップを開催する等している。自動車登録・車検制度は自動車の点検・整備と密接に関連すると考えられ、案件化調査を実施する場合には、これらプロジェクト関係者とコミュニケーションを密に取り、他の JICA 案件も含めて関連する案件の内容、計画・実施状況等を十分確認した上で、重複なく、効果的な人材育成となるよう連携を取りながら慎重に進めることが必要である。

民間企業の活動としては、

（「非公開のため非表示」）の例が挙げられる。同社は、自動車の修理、関連部品の販売に加え、現地の自動車整備業者の中から認定店を選定し、その認定店に対して修理技術や運営指導を実施しているとされる。従業員約10名の小規模で運営を開始していることから人材育成面での限界、またトヨタグループであるための対応車種の限定などが想定される。よって、カンボジアへ進出する企業は、同社で対応できない車種への対応を含め、相互に補完協力し合いながら事業展開を図ることにより、同国の自動車関連産業の発展に寄与しうると考えられる。

<sup>205</sup> 開発途上の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業第2回公示（2014年2月26日公示分）採択案件一覧、[http://www.jica.go.jp/press/2014/ku57pq00001nfex-att/20140807\\_01\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/press/2014/ku57pq00001nfex-att/20140807_01_01.pdf) 2016年2月1日閲覧

<sup>206</sup> 同民間技術普及促進事業は現在実施中のため、内容詳細がまだ公開されていない。

実際、既述の日系中古自動車販売、点検整備業会社によれば、プノンペンで事業を展開している日系自動車点検整備業者は、それぞれの得意、不得意分野に基づき、自社に來訪した顧客を他社に紹介するなどして、他社と協力しながら事業運営しているとのことである。これらを踏まえ、企業と情報交換、共有し、協力し合いながら実施していくことを考慮する必要がある。「カンボジア日本人材開発センタービジネス人材育成・交流拠点機能強化プロジェクト<sup>207</sup>」は、カンボジア日本人材開発センターにおいて、ビジネス人材の交流拠点としての体制と機能の整備、職員の能力開発等を支援している。カンボジア企業、日系企業、在カンボジア日系経済団体、その他関係組織と連携しながらビジネス人材の育成と交流に取り組んでいる。同プロジェクトとは、現地民間企業から得られる情報の共有、カンボジア企業や就職希望者の紹介、日本の中小企業のセミナーの現地開催等の連携が期待できる。

### 3-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性

#### 3-4-1 今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ

##### 3-4-1-1 自動車整備

スキャンツールを活用した自動車点検・整備をカンボジアで展開し、そのサービスの質向上と共にそこから得られたデータを蓄積、活用することで自動車点検・整備事業の質向上に繋げる。カンボジアでも自動車リサイクルとそれに伴う中古・リビルト部品の供給という一連のビジネスサイクルを導入することで、自動車部品マーケットの拡大に繋がる。これらのビジネスを実施しながら、カンボジアをハブに近隣諸国への展開も考慮し、日本の技術、ビジネスモデルをより広い規模で拡大し、日本企業にとっての優位性を高め、維持することができる。

具体的には、教員養成カリキュラムを有する NTTI、その他自動車整備学科を有するプノンペン近郊の職業訓練学校をモデルとしてスキャンツールを活用した自動車診断、点検整備、自動車リサイクル技術に関する人材育成を実施する。これにより成果を確認できれば、他地域の職業訓練校へも同カリキュラムの実施を拡大する。また、パイロット的に選択した自動車整備業者へもスキャンツールを導入し、OJT 形式で技術訓練を実施する。なお、国立技術訓練大学やその他職業訓練校へは ODA により対応することを前提とし、民間自動車整備業者へは日系民間企業が OJT 形式で技術移転することを検討する。

（「非公開のため非表示」）

##### 3-4-1-2 縫製分野

カンボジアの縫製業は、人件費の安さを活かした低価格商品をファストファッション向けに大量生産することを通じて成長してきた。しかし、今後も同国経済を牽引する役割を

<sup>207</sup> 2014 年 4 月開始、2019 年 3 月まで実施予定

果たすには、低価格を追求した単純な製品加工を行うことに加え、顧客の求める高度なデザインや加工に対応出来る人材を育て、高付加価値な製品を生産することが求められる。縫製業界の進出企業数の比較では、日系企業 23 社に対し、中国企業 183 社という現状から、これまでの単純な製品加工分野では日本の中小企業の進出は容易ではないと考えられるが、パターンメイキング等複雑なデザイン加工分野についてはカンボジアからのニーズに応じる形で、日本の中小企業の質的・技術的優位性を基盤とした進出シナリオが考えられる。

例えば、市場の要求に応えるためのパターンメイキングでのデザイン加工では、顧客ニーズに応えることに加え、自社や業界で人材育成を進める能力のある人材を有する日本の中小企業の進出が有望である。まずは、縫製関連機器を扱う現地企業を束ねるカンボジア縫製製造業協会を通じ、会員企業 535 社に対する日本製アパレル CAD/CAM 製品の需要喚起に取り組む。日本の中小企業が有する製品の強み、その利用を通じたパターンメイキング技術の向上効果を説明し、製品導入を働きかける。また、現地販売代理店の発掘には、会社ホームページ上に、英語とカンボジア語の製品説明を整え、カンボジア企業側から容易にアクセスできるようにする。また毎年プノンペン市で開催されるカンボジア国際縫製・繊維産業展示会、カンボジア国際機械工業展示会のような展示会に参加することも有効である。



図 44 カンボジア縫製研修機関  
(2016 年 9 月 23 日完成予定)

2016 年 9 月からカンボジア縫製研修機関では会員企業向けの研修を開始する予定であるが、現時点では同研修に導入する機材も研修内容についても検討中の段階にある。このことから、カンボジア縫製製造業協会への営業を通じて、カンボジア縫製研修機関で日本の中小企業の有するアパレル CAD/CAM を使用してパターンメイキングの技術の指導を機関の研修講師に対して実施する機会が得られれば、研修講師を通してパターンメイキングの技術と製品の必要性をカンボジアの縫製業界に啓発することができ、販売の土壌を形成することができる。また、現在は 90%を外資系企業が占めている中で政府はカンボジア企業の割合を増加させようとしていることから、パターンメイキング技術を身につけた人材が現地日系企業やカンボジア企業(現在 55 社<sup>208</sup>)で働き、カンボジアの縫製業の発展に貢献するというシナリオが考えられる。加えて、一般財団法人海外産業人材育成協会 (HIDA) 等の人材育成支援事業を活用して販売代理店の担当者や研修機関のカンボジア人講師を日本に呼び、技術指導を提供することも販路開拓に向けて有効である。日本で研修を受けたり、日本の現場を経験した人材は、日本製品・技術の優位性を理解し、製品に対して高い信頼をもつことから、将来日本企業がカンボジアに進出する際の協力者となることで、進出しやすい環境が整えられると考えられる。また、外部コンサルタントを活用する等して販路開拓や製品の普及活動を行うことが想定される。中国等の海外メーカーは、販売後のアフターサービスをそれほど重視しておらず、そうした企業との差別化のために、日本国内と同様にカンボジアでも販売代理店を通じてユーザーの要望に応え、部品供給とメンテナン

<sup>208</sup> カンボジア縫製製造業協会提供による Owner List(2015)



スサポート体制を充実させる戦略も考慮に値する。

### 3-4-2 中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献

#### 3-4-2-1 自動車整備

日本国内では近年、自動車の使用年数が長期化したことで、優良な中古車や、中古・リビルト部品の市場への供給が減少してきている。さらに、少子高齢化に伴う人口減少により、国内の自動車市場自体も縮小傾向にあるため、自動車整備業界にとっては厳しい時代を迎えつつある。また、少子化や若者の自動車離れの影響等で自動車整備士を目指す若者が大きく減少する一方で、整備要員の高齢化が進展しており<sup>209</sup>、近い将来整備士不足が深刻化し、整備技術の底上げや継承等が十分になされなくなる懸念がある。自動車整備業は地域の安全な交通社会を維持するために重要な役割を果たしており、その弱体化は望ましいことではない。海外に活路を見出し、技術レベルの維持向上や、収益源の多角化等で業界が再び活性化することは海外展開の利点であり、併せてカンボジアの自動車整備技術の底上げにも貢献できることは大きな意義がある。

#### 3-4-2-2 縫製

アパレル CAD/CAM の企業は、東京を中心に立地しており、日本国内の特定の地域経済に結び付いているわけではない。日本国内では、取引先から受注量の減少や工賃引き下げの課題等があり、日本の縫製業の海外移転が進んでおり、縫製機器メーカーも縮小する国内市場から海外へと目を向けている。

縫製業が主要産業となっているカンボジアの研修生を受け入れることで、日本の縫製機器の品質の認知度を普及し、カンボジア市場の開拓の糸口を見つけ、製品の販売増加に繋げていく可能性が考えられる。また、受け入れを実施することが企業の活性化や地域の国際化の推進に寄与することが考えられる。

---

<sup>209</sup> 「自動車整備士不足の現状と行政の取組」国土交通省第1回自動車整備人材の確保・育成に関する検討会資料 <http://www.mlit.go.jp/common/001095345.pdf> 2015年12月18日閲覧

## 第4章 農業（食品加工）

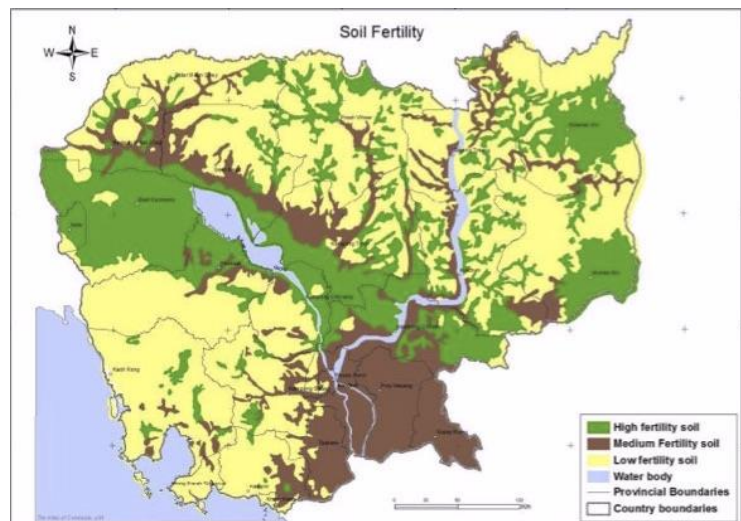
### 4-1 現状及び開発ニーズの確認

#### 4-1-1 開発課題の現状

##### 4-1-1-1 農業の概要

カンボジアにおいては、農業に従事する世帯が全体の 84.6% を占めているが、農業部門が GDP に占める割合は 31.60% に留まる<sup>210</sup>。1 世帯当たりの平均農地面積は 1.637 ヘクタールである<sup>211</sup>。カンボジアの農業生産の構成は、コメが作付面積の 1/3 を占め、生産額は 26.1 億ドルで最大の作目になっている。次いでキャッサバが 8.3 億ドルを占める<sup>212</sup>。農業セクターの平均 GDP 成長率は、2004 年から 2012 年までは 5.3% であったが、2013 年から 2014 年は 1% に低下した<sup>213</sup>。

カンボジアの土壌は、トンレサップ湖周辺とそこから流れ出る水域及びメコン川の下流域地域を中心に、西北部から南東部にかけての一角が肥沃である（図 45 の緑色、茶色の部分）。州別では、バンテイメンチェイ南部、バットアンバン全域、シェムリアップ南部、コンポントム南部、ポーサット北部、コンポンチャム全域、コンポンチュナン北東部、カンポット西部、タケオ全域、カンダール全域、プレイベン全域、スバイリエン全域、ラタナキリ中央部、モンドルキリ南部がそれに当たる。カンボジア農業ではコメが最大の作目であり、



出典：Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (2013a)  
Overview Rice Production in Cambodia

図 45 カンボジアの土壌肥沃度

表 26 州別コメ生産量  
(2014-15)

州名	生産量 (トン)
プレイベン	1,257,545
タケオ	1,115,722
バットアンバン	766,143
コンポントム	725,267
バンテイメンチェイ	699,326
シェムリアップ	551,854
スバイリエン	541,620
コンポンチュナ	511,858
コンポンチャム	467,823
カンポット	436,704

出所 農林水産省年次報告書 2015

<sup>210</sup> カンボジア農林水産省(2014) Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014 - 2018

<sup>211</sup> Ministry of Planning (2013) Census of Agriculture in Cambodia 2013

<sup>212</sup> FAO (2013) FAO STAT

<sup>213</sup> World Bank (2015) Cambodian Agriculture in Transition, p.xii

2014年から2015年にかけての州別コメ生産量を見ると、上位の各州が上記の肥沃な地域に広がっていることが分かる（表26）。

カンボジア農業の課題は、まず、土地生産性が低いことである。例えばコメの1ヘクタール当たりの収量をアジアの近隣国や主要コメ生産国と比べると、カンボジアは全般に低い（図46）。土地生産性を向上させるには優良種子の普及、適切な農業資材の使用、灌漑の整備等が必要とされている。国家戦略である「四辺形戦略」も、国家戦略の中核である農業部門の振興の中で、コメの生産性向上を第一の課題と位置付けている<sup>214</sup>。

表27が示す各作物の栽培面積を見るとコメの栽培面積が際立って高いことが分かる。このようなコメ農業への偏りがそのままカンボジア農業の課題の一つになっており、四辺形戦略も作物の多様化の必要性を強調している。しかし、近年はバナナ、ココナッツ、ロンガン、マンゴー、ランブータン、グアバ、パイナップル、樹園作物（カシュー、パーム、胡椒等）の栽培面積が拡大してきた。それらの2013年時点の合計作付面積は約18万3000ヘクタールとなり、2009年から約5%拡大した<sup>215</sup>。

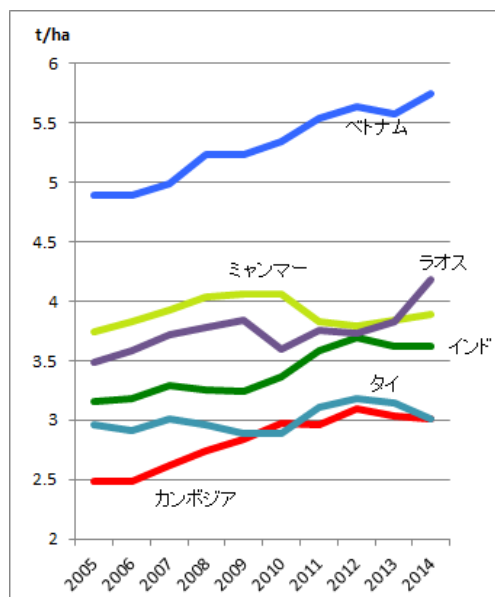


図46 アジア各国のコメの収量 (FAO統計)

表27 各作物の栽培面積 (ヘクタール)

	2009	2010	2011	2012	2013
コメ	2,719,080	2,795,892	2,968,529	3,007,545	3,052,420
とうもろこし	221,287	213,622	174,257	216,330	239,784
キャッサバ	160,326	206,226	391,714	361,854	421,375
さつまいも	9,283	11,452	8,204	10,428	7,432
野菜	50,278	52,732	52,830	76,495	52,449
緑豆	49,599	69,206	68,111	66,850	54,312
落花生	16,474	20,041	16,287	18,048	19,954
大豆	96,388	103,198	70,584	71,337	80,688
ごま	43,206	48,299	42,599	36,722	34,136
さとうきび	13,533	17,207	22,614	48,586	23,810
ジュート	347	594	342	286	243
タバコ	9,269	10,062	8,318	5,947	6,881

出所 カンボジア農林水産省 (2014) <sup>216</sup>より当社作成

<sup>214</sup> Rectangular Strategy Phase III, No.56-1

<sup>215</sup> Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014-2018

<sup>216</sup> Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014 - 2018

#### 4-1-1-2 野菜・果樹の加工産業の概要

四辺形戦略は、前述の農業振興の課題に先んじる形で「農業の付加価値付け」を強調している<sup>217</sup>。そこで、本調査では、主要作物であるコメと野菜・果樹の加工に焦点を合わせ、その現状と課題を調査した。まず、農産加工の担い手である事業者を経営規模別に概観する。

表 28 は、コメ・野菜・果実を加工製造する大企業の内訳であるが、全体的に数が少ないことが分かる。精米については、大企業に入る精米業者は存在しない。大企業で製造された製品で輸出されているものはないことから、大企業の製品は国内市場向けに製造されていると考えられる。

表 28 コメ・野菜・果実関連の大企業登録数

	登録 件数	資本投資 (百万リエル)	従業員	生産高 (百万リエル)	輸出高 (百万リエル)
果実加工	2	4,423,050	37	-	-
野菜加工	0	0	0	0	0
缶詰野菜製造	0	0	0	0	0
缶詰果実製造	0	0	0	0	0
果実ジュース製造	5	21,248,135	433	288,234	0
野菜ジュース製造	0	0	0	0	0
スターチ製造・スターチ関連	5	55,063,054	91	2,558,712	0
精米	0	0	0	0	0
米粉・とうもろこし製粉	0	0	0	0	0
製パン	0	0	0	0	0
ケーキ、菓子製造	5	18,432,080	405	5,074,382	0
米粉麺製造	1	2,093,800	230	-	-
インスタント麺製造	2	3,000,000	690	18,848,715	0

出所 カンボジア工業・手工芸省（2014）<sup>218</sup>より当社作成

次に中小企業について表 29 にまとめた。コメ・野菜・果実を加工製造する中小企業は、野菜・果実加工関連を除き、全てにおいて大企業より数が多い。精米は、事業登録件数が突出して多く、この分野では唯一、輸出高が認められる。製パンについても、中小企業の事業登録が多い。

<sup>217</sup> Rectangular Strategy Phase III, No.14-3

<sup>218</sup> 工業・手工芸省より入手した内部データ（2014年）を基に当社作成。

表 29 コメ・野菜・果実関連の中小企業登録数

	登録 件数	資本投資 (百万リエル)	従業員	生産高 (百万リエル)	輸出高 (百万リエル)
果実加工	0	0	0	0	0
野菜加工	0	0	0	0	0
缶詰野菜製造	2	139,120	12	109	0
缶詰果実製造	2	29,500	41	70	0
果実ジュース製造	44	1,357,180	506	5,881	0
野菜ジュース製造	2	16,270	11	178	0
スターチ製造・ スターチ関連	5	55,063,054	91	2,558,712	0
精米	22,298	138,274,895	46,312	9,841,464	207,365
米粉・とうもろこし製粉	42	270,890	146	117,123	0
製パン	283	4,475,446	1,814	204,321	0
ケーキ、菓子製造	10	224,500	88	1,524	0
米粉麺製造	73	910,073	333	8,439	0
インスタント麺製造	1	22,000	9	96	0

出所 カンボジア工業・手工芸省 (2014) <sup>219</sup>より当社作成

カンボジアの農産加工の多くは伝統的な製法に基づいた素朴な技術によるものが多く、一般に、日本の中小企業が持つ優れた技術・製品・ノウハウに対するニーズが高いとは考えにくいものの、一定以上の生産規模の下で高品質な製品を安定して生産するためには、加工機械とそれらを中心にした事業運営ノウハウについては可能性があると思われる。実際、コメの加工である精米、二次加工品である米粉、米粉麺の製造産業の場合は、他の農作物の加工と比較すると生産規模が大きい。しかしながら、本調査の結果、精米を除いては、零細企業が多いカンボジアの食品加工分野における機械化は、パッケージ用機械といった小規模なものも多く、食品加工機械についてはほとんど導入が進んでいないことが分かった。食品加工で機械化を進めている企業の割合に関する政府の統計は存在しないが、本調査の現場視察や聞き取りによると、例えば、米粉麺の製造会社は、簡易な切断機を使い、多くの工程を手作業でこなしていた。あるいは、カンボジアの商店やスーパーマーケットにはドライフルーツが販売されているが、これらの製造会社へ聞き取りを実施したところ、その多くが手作業で天日干しにより乾燥させる工程であった。日本にしばしば見られるような工場規模の農産加工・食品製造業は極めて少なく、工業・手工芸省に登録している食品加工の大企業及び中小企業の割合を見ても、精米、米粉麺、野菜・果実の加工の全てにおいて、中小企業の数が圧倒的に多く、その大半が零細企業である<sup>220</sup>。このような中小企業で、製造工程に機械を要するのは、精米や製パン製造に限られる。果実加工や野菜加工

<sup>219</sup> 工業・手工芸省より入手した内部データ (2014年) を基に当社作成。

<sup>220</sup> 工業・手工芸省の聞き取りより。

については、製造工程に機械を取り入れていない零細企業が多く<sup>221</sup>、零細企業は事業登録されていない場合が多いため、統計では把握できない。そこで、本調査では、コメと野菜・果実の一連のバリューチェーン全体を視野に入れつつも、特に精米及び将来のポテンシャルとしての野菜・果実加工に主な焦点を絞ることにした。

#### 4-1-1-3 コメの現状と開発課題

4-1-1-1の作目別概要で示したように、コメはカンボジア農業の最大生産品目である。カンボジア米については、国際的なコメの品評会においてその香り米が3年連続して最高賞（World's Best Rice）を受賞するなど、ベトナム米等と比べて全般に品質が高いとカンボジアの精米業者、政府関係者らは見ている<sup>222</sup>。これは大きな強みであるが、その一方で、前述のように土地生産性はまだ低い。

##### (1) 隣国への粳流出の背景とその動向

生産力の問題に加えて、カンボジアのコメを巡る重要な開発課題は、生産されたコメの付加価値付けが弱いことである。前述のように、カンボジアの国家開発政策である四辺形戦略は、農業に関連する記述の冒頭に「精白米生産と輸出における付加価値の向上」を置き、コメの付加価値向上の必要性を強調している<sup>223</sup>。

付加価値付けが弱いとされるのは、第一に、生産されたコメの一部が国内で精米されることなく、粳のままベトナムやタイに非公式に輸出されているからである。

FAO 統計によると、カンボジアの 2013 年の粳生産量は 940 万トンだが、公式に輸出されている精白米は 36 万トンに留まる。しかしながら、カンボジア米穀協会によると、生産された粳のうち 200 万トン前後が、粳のまま非公式にベトナム等に輸出されているという。コメの非公式輸出に関する政府統計は存在しないが、商業省が推計額を公表している。それによると、非公式に輸出された粳は 2007 年で 3 億 5600 万ドル、2011 年で 5 億 8100 万ドルとなっている。FAO 統計により 2011 年の粳 1 トン当たりの農家出荷価格を 268 ドルとするならば、5 億 8100 万ドルは 217 万トン相当ということになる。同

**表 30 カンボジアの粳生産量と精白米輸出量（トン）**

年	粳生産量	輸出量
2009	7,585,870	17,219
2010	8,245,320	51,178
2011	8,779,000	174,045
2012	9,290,940	196,618
2013	9,390,000	361,246

出所 FAO 統計

<sup>221</sup> Mr. Kim Rattana, Executive Director of Caritas Cambodia は、7州 200 以上の農業組合へ能力強化を図っており、その経験によると、多くの野菜・果実加工は、全て手作業で行われる零細企業とのことである。

<sup>222</sup> 国際的なコメ情報誌「ライストレーダー（The Rice Trader）」主催の世界コメ会議で行われるコメ専門家、シェフらによる食味コンテストで、カンボジアの香り米は 2012 年、2013 年、2014 年の 3 年に渡って最高賞の World's Best Rice に選ばれた。同コンテストでは、米国のカルローズ米（Calrose）、タイのホームマリ米等が過去に最高賞を授与されている。

<http://www.trtworldrice.com/ricetasting.html> 2015 年 11 月 20 日閲覧

<sup>223</sup> Rectangular Strategy III p.7 section 3.

じく FAO 統計によれば、2011 年のカンボジアの籾の生産量は 877 万トンであるから、全体の 25% に上る籾が、精米されることなく、非公式に国外流出した計算になる。別の推計例として、有数の米生産地域として知られるバタンバン州の農業局長<sup>224</sup>によると、同州で 2014 年に生産された籾 85 万トンのうち、ベトナムに 10 万トン、タイに 7 万トンが非公式に輸出された。この数字は前年までに比べて半分近くに減ったとのことであるから、前年までは、同州の籾の生産総量の実に 4 割前後が、付加価値の付かない籾のまま隣国に流出していたことになる。

同局長は、この非公式輸出が 2014 年は前年比で半減したと述べたが、その背景について、国際的なコメ価格の低下を挙げた。前年までに比べて、昨年は、高価格で農家からコメを買い取っていたタイ政府の政策が転換した影響で、コメの国際価格が下落した。その結果、タイやベトナムの精米所が、安くて質のよいカンボジア米を買い付ける必要がなくなった。一方、バタンバン州精米協会会長によると<sup>225</sup>、カンボジアの精米を巡る技術的事情も、この 1、2 年で大きく変わった。まずコンバインハーベスターの導入が急速に進んだ。コンバインハーベスターは、刈り取った後に機械の中で未乾燥のまま直ちに脱穀してしまう。このため、脱穀された籾は、水分が高い状態のまま精米所に運び込まれ、乾燥機で乾燥されなければならない。伝統的には、田で株元から手刈りされた稲は、農家で自然乾燥された後に脱穀され、精米所に運ばれていた。コンバインハーベスターの普及により、未乾燥の籾は、乾燥機を備えた隣国の精米業者に流れる結果となっていた。しかし、同州の精米業者の多くが 2014 年から 2015 年にかけて乾燥機を増強したため、従来は隣国の精米会社に流れていた未乾燥の籾を、今年からは同州内の精米会社が買い取ることができる体制が以前より整備されたという。同会長の話では、乾燥機の設備資金は各精米企業が独自に調達しており、補助金等による政府支援は得ていないとのことであった。

コンバインハーベスターによる収穫は急速に進んでおり、同州農業局の統計では、既におよそ 400 台が導入されている。その結果、現在、同州にある 30 万ヘクタールの水田のほぼ 100% がコンバインハーベスターによる収穫になっているという。農業局長は、さらにその背景には、農村部からプノンペンやタイ等への青年層の出稼ぎにより、農作業の担い手が減少していることが指摘できると説明した。

本調査団のバタンバン州現地踏査の



図 47 導入が進む日系メーカー製のコンバインハーベスター（バタンバン州）

<sup>224</sup> Mr. Chhim Vachira, Director of Department of Agriculture, Battambang Province

<sup>225</sup> Mr. Seng Bunsor, President of Rice Milling Association, Battambang

際には、日系大手メーカーのコンバインハーベスターが数多く見られた。マイクロファイナンス機関の貸付により農機を販売している会社<sup>226</sup>の話によると、タイで生産された日系メーカーの 80-90 馬力の新品のコンバインハーベスターを 3.5 万ドルで販売している<sup>227</sup>。バットアンバン州で農機ビジネスを営む所有者へ聞き取りを行ったところ、タイで生産された日系メーカーのコンバインハーベスターの新品が 1 台 2 万ドル強で買えると述べた。この農機ビジネスを営む所有者の場合、自身が 30 ヘクタールの水田で耕作しており、自己資金で購入した上で、自分以外の稲作農家の収穫に貸し出すことを事業化している。同州農業局作物生産部長<sup>228</sup>によると、収穫賃はオペレーターの賃金を含めて、1 ヘクタール当たり 70-100 ドルが相場とされているが、ハーベスターの数はまだ不足しており、混み合った場合は価格が 130 ドル程度まで上がることもあるという。手作業で刈り取った場合の労賃も 1 ヘクタール当たり 70-100 ドル程度とのことであった。機械の中で脱穀まで終えてしまうコンバインハーベスターと異なり、手刈りの場合は、前述のように、脱穀の工程が別に必要なため、価格が同じであれば手刈りよりもコンバインハーベスターに優位性があることになる。加えて、乾燥機を使用した乾燥の場合は、籾の水分を 13% 前後の理想的な状態に均一に導くことができるが、各農家が天日乾燥する場合は水分がまちまちになることも、コンバインハーベスターと乾燥機の優位性を高めているという。

以上のような動きは、最大のコメ生産地であるバットアンバン州で顕著に見られるものの、全国的には、カンボジアの精米会社が自国の籾を買い付けられないという状況がまだ広がっていると見るべきで、このことは、プノンペンに本社機能を置く精米会社の経営者の多くが指摘していた。乾燥機、籾や精白米の貯蓄施設の不足はまだ解消していないという。

## (2) 籾購入資金の不足と農業金融

加えて、カンボジアの精米会社が自国の籾を買い付けられない背景には、資金不足の問題がある。プノンペンに本社機能を置く複数の大規模精米企業経営者によると、精米機の稼働率は 100% ではなく、まだ余裕があり、むしろ問題は、籾を買い付ける運転資金が不足していることにあるという。

市中銀行は精米業者に融資しており、聞き取りでは、返済期間が長めに設定されるなど、使い勝手のよさを指摘する声もあったが、金利負担が大きく、経営上厳しいと強調する精米企業経営者が多かった。一方、制度金融は、政府系の農村開発銀行<sup>229</sup>が担っている。同行は、貸付資金の全額が政府の出資である。2009 年に新たなスキームとして農業支援開発

---

<sup>226</sup> [REDACTED] (「非公開のため非表示」) への聞き取りによる。

<sup>227</sup> 後者のコンバインハーベスターの価格と差があるが、これは金利が上乘せされているためであると考えられる。

<sup>228</sup> Mr. In Sovanmony, Chief of Agronomy and Productivity Office, Department of Agriculture, Battambang Province

<sup>229</sup> Rural Development Bank



資金<sup>230</sup>が始まり、コメに特化した運転資金、設備資金として活用されている。これは既述のライス・ポリシーの下で創設された資金である。農協や精米企業が主な融資対象になり、事業登録の有無、2年以上の経験年数、借りる資金の2倍相当評価額の担保の差し入れ、売上の増加等が審査ポイントになる。利息は年利5%で、手数料が運転資金の場合1%、設備資金で0.5%加算される。現在の同行の貸付残高3600万ドルの約半分を、この農業支援開発資金が占めている。本調査での聞き取りの際、同行幹部は、このような農業資金はまだ不足しているとして、円借款のツーステップローンによる資金支援への期待を表明した。隣国に非公式に流れている粳をもし全量カンボジア国内で買い取ろうとするならば、さらに7億-10億ドルの運転資金が必要になる、と同行幹部は説明した<sup>231</sup>。

### (3) 碎米の発生と付加価値付けの不足

付加価値付けが弱い第二の課題として、碎米の問題が挙げられる。現在、カンボジアにおける碎米の付加価値付けは、伝統的な石臼で作られる米粉を用いた麺の製造以外は、加工されずに飼料向けなどに安価な販売に留まっており、それ以上の付加価値がついていない。日本で食べられている短粒米に比べて、カンボジア等の東南アジア一帯で栽培されている長粒米は、その細長さゆえに精米工程でどうしても折れやすく、玄米ベースで全体の2割前後が碎米になる<sup>232</sup>。販売量で全国1、2位を争う精米会社のバタンバン工場長<sup>233</sup>によると、精米工程で生じる主産物、副産物の重量比は次の通りである。

表 31 長粒米の精米工程で生じる生産物の構成比

工程	粳	粳殻	玄米	完全米	碎米	ヌカ
重量比	100	25	75	50	15	10
(%)			100	67	20	13

この大量の碎米は、高級香り米の碎米の場合はそのまま食料として用いられるが、多くは家畜の飼料等になる。碎米の一部は伝統的な石臼式の機械で粉になり、米麺等に加工されるものの、その多くは国内需要を満たす程度で、それ以外の米粉の利用や付加価値付けは見られなかった。

本調査では、精米企業9社に聞き取りを実施したが、碎米利用を積極的に進めているのは1社のみであった。この会社は2015年に新たに製麺工場を開設した。現在は、半乾燥麺を毎日2トン、ライスペーパーを800kgほど生産している。ライスペーパーはフランス等欧州市場に輸出している。原料米は、碎米だけでなく、完全米も使っていた。ただ、米粉

<sup>230</sup> Agricultural Support and Development Fund

<sup>231</sup> Mr. Sam Vongsy, Deputy Chief Executive Officer, Rural Development Bank

<sup>232</sup> 日本の短粒米の碎米率は、例えば店舗用・家庭用の小型精米機等では5%以下をうたっている機械が多い。<http://f01-174.016.137.203.fs-user.net/detail/index/id/29/>  
<http://www.rakuten.ne.jp/gold/uzumasa/share/scimai.html> 2015年12月7日閲覧

<sup>233</sup> Mr. Khy Chhayvath, Factory Manager, Battambang, AMRU Rice



図 48 米粉の製造工程

を作る機械は、伝統的な水挽きを行う石臼にモーターを付けただけの簡単なものであった（図 48）。工場の設備は総額 100 万ドルで、中国製等の機械が多いが、モーター部分だけは信頼性の高い日本製品を使っているという。工程は原材料米の浸漬→水挽き→圧延→乾燥→裁断→検品→包装の順序である。

コメ関連製品の価格は変動するが、ある精米会社経営者によると、輸出用の最も高価なジャスミン米の完全米が 860 ドル/トンなのに対し、普通米の碎米は 380 ドル/トンにしかないという。別の精米会社の場合、碎米も輸出しているというが、その価格はジャスミン米の碎米で 460 ドル/トン、その他の香り米の碎米で 310-320 ドル/トンとのことであった。

#### 4-1-1-4 野菜果実の現状と開発課題

野菜・果物は、コメと比較すると生産量は非常に少ないが、果物のプランテーション化も進んでいる。特にマンゴーは近年投資が進んでいるプランテーション栽培果実の一つであり、カンボジア農林水産省によると栽培面積は 6 万 5000 ヘクタールで、その面積は拡大傾向にある。

カンボジア政府は、2014 年 2 月 18 日に発表した「カンボジア貿易統合戦略 2014-2018」の中で、縫製品、靴、軽工業、加工食品、水産品、精米、キャッサバ、ゴム、観光、高品質シルク製品を輸出有望品目として挙げており、品目ごとに具体的な取り組みを策定していくとしている。食品加工においては、ライス・ポリシーのような政策や戦略が打ち出されておらず、現在は明確な計画は策定されていないが、同貿易統合戦略では、今後ライス・ポリシーのような政策を食品加工分野についても策定するとしている。カンボジア政府は、食品加工を輸出有望品目として挙げているが、食品、飲料、タバコの加工を含む食品生産量は、製造業全体の 14.7%、GDP 比率で見ると 2.2%に留まっている<sup>234</sup>。

<sup>234</sup> Council for the Development of Cambodia (2013) Cambodia Investment Guidebook

農林水産省農業総局や野菜・果実生産会社によると、輸出が見込める規模の生産量が確保できるカンボジアの野菜・果実の作物は限られるが、近年投資が急速に進められているマンゴーは、加工に十分な量の原料を得られることが分かった。

### (1) マンゴーの生産、加工

農業省農業総局によると、マンゴーは全国で6万5000ヘクタールが栽培され、うち4万ヘクタールはコンポンスプー州に集中している。コンポンスプー州の農業局長によると、同州のマンゴーは甘さと酸味があり、水分が少ないことがカンボジアやベトナムで好まれる。州外の人による100ヘクタールを超す大規模投資の事例が既に100例以上あり、この数年は韓国企業が投資したケースも2例ある。

20-100ヘクタール程度のマンゴー園はさらにたくさんあり、地元の人が手がける20ヘクタール以下のマンゴー園は数え切れないという。同州のマンゴーは、かつてはベトナムへの輸出が多かったが、今は中国やタイからも買い付けに来る。価格は上下するが、最高値が2000リエル/kg、最安値が100リエル/kg、平均で600-800リエル/kgである（それぞれ0.5ドル、0.025ドル、0.15-0.2ドル）。最も安くなる時は、利益を得ることができないため家畜へ直接飼料として与えている。近年、マンゴーのプランテーション化への投資が急速に進められており、今後、さらに供給過剰になると同局長は見ている。



図 49 乾燥マンゴー製造企業の  
自社マンゴー農園  
(コンポンスプー州)

こうしたマンゴーのほとんどは生果として販売されるが、一部は乾燥加工されている。コンポンスプー州で乾燥マンゴーを生産しているカンボジア企業<sup>235</sup>の場合、自社農園500ヘクタールでマンゴー、パパイヤ、パイナップル等を生産し、それらを工場乾燥して製品化し、タイや中国に輸出している。生産目標は、製品ベースで乾燥マンゴー600トン、乾燥パパイヤ600トン等だが、乾燥加工は2014年に事業を開始したばかりで、実際の生産量はまだこの半分以下である。数年以内に、目標生産量の達成が見込まれるという。マンゴーの収量は成木で32トン/ヘクタールなので、マンゴーが植えられているのが敷地の半分としても、年間8000トン前後が生産されることになる。一方、乾燥マンゴーを作るには乾燥品の6倍の重量の原料が必要なので、600トンの製品を作るには3600トンで足りることになり、大量の原料マンゴーが余る。実際、調査団が訪れた時期はマンゴーの第2期収穫時であったが、製造が収穫に追いつかず無駄になっているマンゴーを確認した。こうした豊

<sup>235</sup> Kirirom Food Production

富な原料マンゴーに目を付けた韓国企業が同社の敷地内に冷凍加工工場を建設することになり、本調査の時点で工事が進んでいた。政府関係者や他のマンゴー生産者等に聞き取りを行った中では、他に冷凍マンゴー加工施設があるという情報は全く聞かれなかったため、この事業が実現すれば、カンボジア初の冷凍マンゴー加工事業になると見られる。日系企業の中にも、カンボジアの豊富な熱帯果実の品質と生産力に注目し、熱帯果実加工の可能性を検討している企業がある。

さらに、同乾燥マンゴー加工製造のカンボジア企業に対し、フリーズドライマンゴー製品に関する問合せが欧米からあったが、製造する技術がなく、供給されていなかった。カンボジア国内における真空凍結乾燥技術の使用の有無は確認していないが、同技術は高付加価値商品を作る上でいくつかの利点がある。急速に乾燥させるため栄養素など成分への影響を最小限に抑えることができ、さらに、水による復元性・溶解性がよい。日本国内での瞬間凍結乾燥技術は、非常食、乳児向け携帯用離乳食、健康食品、インスタント食品の製造等に用いられている。同技術は、製造時のコストは高いが、冷凍果実と異なり冷凍輸送を必要とせず、重量も減ることから輸送コストを減らすことができる。

## (2) 有機栽培の現状

カンボジア産のコメを含む農産物は、近隣国と比べ価格が高いとされている。例えば、高品質長粒米ホワイトライスの FOB 価格を見ると、タイ 350-360 ドル、ベトナム 365-375 ドルと比較すると、カンボジアは 425-435 ドルと非常に高い<sup>236</sup>。価格が高いのは、国内輸送費が他国と比較して高いためである。100km 当たりの輸送コストを近隣国と比較すると、ベトナムは水運が発達しているため 1 トン当たり 3 ドル、タイは 4 ドルであるが、カンボジアはトラック輸送で 15 ドルかかる<sup>237</sup>。野菜と果実に関しては、FOB 価格に関する情報はないが、これらの作物を輸出する場合は同程度の国内輸送費が発生する。カンボジアの国内市場は限られているため、コメ、野菜、果実は輸出向けに栽培されることになるが、近隣国と農産物の価格競争となると弱い。従って、カンボジアの輸出農産物は、あくまで高品質農産物として輸出する必要がある、そのためには、無農薬や有機栽培といった近隣国との差別化が必要になる。カンボジアの土壌は、タイやベトナムのように化学肥料を大量に投入していないことから、有機栽培に切り替えやすい土壌であり、有機栽培による輸出向け農産物を生産しやすい環境であるとされている<sup>238</sup>。

近年では、カンボジアの都市部では中間所得層の増大や食の安全性に対する意識の変化により、有機野菜や果実に対する需要が高まっている。需要が高まるにつれ、有機栽培に取り組む農業生産企業も増えてきたが、調査時に訪れた農園の土壌は有機物が少なく乾燥して固くなっている土が多かった。カンボジアは、熱帯モンスーン気候に属し年間を通し

<sup>236</sup> コメ調査会社 Oryza のウェブサイトより、2015 年 12 月 27 日アクセス。

<sup>237</sup> 2015 年 9 月 14 日、カンボジア米穀協会への聞き取りより。

<sup>238</sup> 2015 年 10 月 30 日 Mr. Mao Mithona、Cambodian Organic Agriculture Association (COAA)

て高温多湿であるため、温帯地域よりも植物残渣の分解速度が早く、農地に多くの有効な有機物を維持するためには多くの有機物の投入が必要になる<sup>239</sup>。実際、有機農法で3-5年間の土作りを進めているとの説明を受けた農場の土壌でも、有機栽培で理想とされるような根の張りを期待できる柔らかい土ではなく、非常に固い状態であった(図50)。有機栽培に取り組む企業の話では、堆肥作りに必要な食物残渣や牛糞、木材チップや藁等を必要量入手できていない場合が多いという<sup>240</sup>。



図 50 3年間土づくりを進めたという農場の土(バタンバン州)

有機栽培を取り入れている企業の中には、レタス等の葉物野菜は有機栽培で生産しているが、果実や葉物野菜はミバエ等の害虫による被害が多いことから、有機栽培ではなくカンボジア政府が定める適正農業規範(GAP)<sup>241</sup>に沿って農薬を利用しているケースが多い。

### (3) 有機栽培認証の動向

カンボジアにおける有機栽培認証は、カンボジアオーガニック協会(COrAA)が発行している有機栽培認証を取得しているケースが多い。民間団体である同協会は、化学肥料、農薬、殺菌剤を18ヵ月間使わないことが証明された場合に有機認証を発行している。有機栽培認証以外には、播種から収穫まで化学肥料、農薬、殺菌剤を使わないことが証明された場合は、無農薬栽培認証を受けることができる。COrAAの認証マネージャーによれば、カンボジアでは、無農薬認証を受けているケースが多い<sup>242</sup>。COrAAが有機栽培として認証している作物は、綿、モリンガ、胡椒、野菜である。他方、COrAAから有機栽培の認証を受けている場合でも、販売時のパッケージへCOrAAの有機認証ロゴを入れずに販売している農業生産企業もある。これは、COrAAの基準が国際規格に基づいていないため、国際基準に基づいた有機栽培認証を持つ国が経営する販売店で販売許可が下りていないことが主な理由である。同様の理由で、有機栽培農産品として輸出することができない。



図 51 COAAの有機認証ロゴ

輸出を視野に入れて有機栽培に取り組んでいる企業は、米国農務省による有機栽培認証やフランスの有機栽培認証制度であるECOCERTを取得している。欧州諸国へ輸出してい

<sup>239</sup> FAO(2005)土壌有機物の重要性、p.11

<sup>240</sup> Mr. Eang Chan, Program Coordinator, Caritas Cambodia in Battambang and Caritas Farmer Learning Center

<sup>241</sup> Ministerial Proclamation No 099, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 2010年3月10日

<sup>242</sup> Mr. Mao Mithona, Certificate Manager, Cambodian Organic Agriculture Association (COAA)

るコメは、ECOCERT を取得している輸出精米会社が多い。

#### 4-1-1-5 物流の現状

カンボジアでコメや野菜・果実から加工品を作った場合、国内市場の購買力には限りがあり、海外市場を視野に入れることになるため、輸出物流の現状について調査した。輸出しようとする場合、プノンペンを起点に考えると、大きく 4 つのルートがある。第 1 は、国道 4 号線を西南方向に進み、コンボンスプー州、コッコン州を経て、カンボジア最大の港であるシアヌークビル港から輸出するルート。シアヌークビル港からはシンガポール港、タイ・レムチャバン港等を経由して欧州方面に出荷することができる。第 2 は、プノンペンから国道 1 号線でカンダール州、プレイベン州を経て、スバイリエン州のバベット国境からベトナムに陸路で輸出するルートである。バベット国境からホーチミンまで陸送し、そこで船積みして、日本を含む東アジア方面に出荷する。第 3 は、プノンペン港からメコン川、バサック川を利用した水運によってベトナムのカイメップ・チーバイ港、ホーチミン港まで運ぶ方法である。第 4 は、バタンバン州を経て、タイのレムチャバン港やバンコク港まで陸路で運ぶ方法である。



出典：カンボジア政府（2014）Cambodia Trade Integration Strategy 2014 - 2018 より当社作成

図 52 カンボジアの貿易回廊

##### (1) シアヌークビル港から

##### 積み出し

シアヌークビル港はプノンペン市内から国道 4 号線で 4 時間 30 分ほどかかる<sup>243</sup>。シアヌークビル港は主に日本の ODA により整備が進んでいる。同港を管理するシアヌークビル港湾公社によると、コンテナ取扱量は 2012 年 25 万 5000TEU、2013 年 28 万 6000TEU、2014

<sup>243</sup> 2015 年 12 月 3 日、調査団による実走。

年 33 万 4000TEU<sup>244</sup>と徐々に増えており、同社は、2020 年前後に既存コンテナターミナルの容量が限界に近づくと見て、新たなコンテナターミナルの増設を計画している。取扱貨物のトップは衣類と靴だが、コメも重要な輸出品目で、2013 年に 31 万 8000 トン、2014 年に 28 万 4000 トンが輸出された。加工野菜果実の輸出は非常に少ない。冷蔵冷凍コンテナを置いておけるコンテナヤードの電気設備は 54 コンテナ分が用意されているが、現在は、輸入食品の冷蔵冷凍コンテナの一時保管のために主に使われている(図 53)。



図 53 シアヌークビル港の冷蔵冷凍コンテナ係留電気設備

日系のロジスティクス企業によると<sup>245</sup>、欧州までは、途中、数カ所で積み換えしていくため、1ヵ月ほどかかる。経費は、プノンペンからシアヌークビル港までが40フィートコンテナ1本で400-450ドル、シアヌークビルからヨーロッパ各地までの船賃が3500-4000ドル、通関手数料はプノンペンで前項同様に700-800ドルかかる。合計で、4600-5250ドルということになる。冷蔵コンテナの場合は、上記の常温コンテナの40-50%増しになり、冷凍だと2倍近い料金がかかる。

## (2) バベット国境経由で陸送し、ホーチミンから積み出し

日本の支援で作られた国道 1 号線のネアックルン橋が 2015 年に開通したため、プノンペン市内からバベット国境までは 3 時間ほどで着くようになった<sup>246</sup>。国境税関職員の話によると、実際の税関検査は、近くのソグオン・ドライポート<sup>247</sup>で行われている。通常はここを通過するのに 1、2 日かかるため、次節で述べる水運利用でホーチミンに運ぶよりも若干時間を要することになる<sup>248</sup>。なおカンボジアとベトナムは共に左ハンドルなので、トラックを国境で換える必要はない。

日系のロジスティクス企業によると、経費は、プノンペン - ホーチミン間のトラック送料が 400-500 ドル、ホーチミンから日本までの船賃は 700-800 ドル、通関は前項同様にプノンペンで 700-800 ドルかかるのに加えて、バベット国境で現物検査に 200-400 ドルかかる。全て合わせて、2000-2500 ドルになる。前項同様、冷蔵コンテナの場合は、常温コンテナの 40-50% 増しになり、冷凍だと 2 倍近くかかる。

<sup>244</sup> TEU とは、Twenty-foot Equivalent Unit の略であり、1TEU は 20 フィートコンテナ 1 個分。

<sup>245</sup> 所要日数や経路、経費の情報は森トーマスロジスティクスサービス株式会社による。

<sup>246</sup> 2015 年 9 月 26 日、調査団による実走。

<sup>247</sup> So Nguon Dry Port

<sup>248</sup> 周辺のいくつかの経済特区 (SEZ) 向けの品物の場合は保税されており、ドライポートを経由せず、国境近くで X 線検査を受けるだけであるため、30 分ほどで終わる。

### (3) プノンペン港から水運利用でホーチミンから積み出し

プノンペン港はメコン川の河川港である。コンテナ取扱量は2012年9万5000TEU、2013年11万TEU、2014年13万4000TEUと増加してきた。2014年の輸出品目としては衣類が全体の7割近くを占め、その次がコメで2割前後である。

日系のロジスティックス企業によると、プノンペンからホーチミンまでは1日、ホーチミンでの積み替えに数日を要するとしても、プノンペンから日本までの輸送日数は10日程度である。この場合の経費は、プノンペンから日本までの船賃が40フィートコンテナ1本で1200ドルほどかかる。通関書類の提出はプノンペンで行われることになるが、これに700-800ドルかかるので、合計で1900-2000ドルということになる。ベトナム国内区間は保税区間とみなされ、通関手続きは必要ない。

## 4-1-2 関連計画、政策及び法制度

カンボジアの国家開発戦略「四辺形戦略」で示された4つの優先課題の一つとして農業分野が挙げられている。同戦略文書では、農業における付加価値付けが重要であるとして、コメの精米技術と香り米や有機米を含む農産物の付加価値付けと輸出促進、農産加工業への投資促進、農業の生産性向上、近代化、商業化を重要課題としている<sup>249</sup>。

### 4-1-2-1 農業・食品加工分野の関連計画・政策

#### (1) 農業セクター5ヵ年計画 2014-2018<sup>250</sup>

四辺形戦略フェーズ3及び国家戦略開発計画2014-2018で示された目標と戦略に基づいて、農林水産省は、「農業生産性の向上、農業の多様化、農業の商業化等を通じて、農業セクター成長率を年間5%達成する」ことを目標とし、これを達成するために、①農業生産性の向上、農業の多様化、農業の商業化の促進、②畜産と水産分野の振興、③持続的な漁業と森林資源管理、④組織能力強化や人事育成、の4つの基本的な柱を掲げている。「農業セクター5ヵ年計画 2014-2018」は、これらの目標を達成するための中期的計画として策定された。同文書は、2014年から2018年の期間の農業セクター開発の主軸戦略として位置付けられている。

同文書では、コメと野菜・果実についても詳細計画が示されている。コメについては、同計画書のサブプログラム1.3で取り上げられ、食糧保障やコメの輸出を保証するために高品質品種と高い技術を取り入れてコメの生産性を向上させることを目標として、以下の指標を設定している。

<sup>249</sup> Royal Government of Cambodia, Rectangular Strategy Phase III, p8

<sup>250</sup> Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014-2018



野菜・果実については、同計画書のサブプログラム 1.4 で取り上げられ、研究開発や高単収や病害虫・気候の変化に対応できる生産技術の向上を通して地域の需要と輸出向けの園芸作物の生産性向上を目標として、以下の指標を設定している。活動の一つに高単収及び高品質マンゴーの品種を開発することが挙げられている。

**表 32 コメ生産拡大促進のための指標**

指標	単位	2013 (実績)	2014	2015	2016	2017	2018
純粋種使用 農家の割合	%	20	25	30	35	38	40
単収	トン/ ヘクタール	3.16	3.17	3.18	3.21	3.23	3.25

出所 Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014 -2018

**表 33 野菜・果実生産拡大促進のための指標**

指標	単位	2013 (実績)	2014	2015	2016	2017	2018
野菜の 作付面積	千ヘクタール	52	55	58	61	64	67
野菜の 生産量	千トン	423	444	466	489	513	539
果実の 作付け面積	千ヘクタール	79	83	87	91	96	101

出所 Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014 -2018

## (2) コメ生産・精白米輸出振興政策

カンボジア政府は 2010 年に省庁横断的な視点に立って「コメ生産・精白米輸出振興政策」(以後、「ライス・ポリシー」と呼ぶ)を制定した。同政策が現時点で最も包括的なコメの関連政策とあってよい。ライス・ポリシーは、カンボジアをコメの主要輸出国にするとして、2015 年までにコメの余剰を 400 万トン以上生産、100 万トン以上の精米を公式に輸出することを目標としている。この目標を達成するため、生産性の向上、品種の多様化・コメの商業化促進が政策の主要軸として示されている。具体的な取り組みとして、灌漑・道路・市場基盤の整備、農業技術の向上、金融アクセスの改善、農業関連投資の促進が重要であるとしている。しかし、経済財務省関税消費税総局の統計データによると、2014 年時点の精米輸出力は 33.3 万トンであり、2015 年の目標として設定していた精米輸出力には達していない。同政策では、コメの海外市場におけるマーケティングが重要であるとして、

商業省がカンボジア産精米の潜在市場における調査実施を計画していた。しかし、同調査実施機関である商業省市場開拓部の部局長への聞き取りでは、同調査は予算が付けられていないため実施されておらず、ドナーやカンボジア政府から予算が付けられる見通しも付いていないことを確認した。

他方、コメの生産面では、ライス・ポリシーの取り組みの成果により作付け面積と単収が向上しており、2009年から2013年にかけて作付け面積は12.26%増加、単収は11.52%向上した。この主な要因は、農林水産省の分析によると、2009年から2013年にかけて、カンボジア農業研究開発研究所や開発センターの技術能力向上や、農林水産省が農業普及プログラムの一環として市場向け優先10品種を生産・配布したことである。さらに、州レベルの農業総局が、農業研究や農業機械、農業資材の使用方法を農家へ技術移転したこと等が向上に繋がった要因であると、農林水産省は分析している。普及活動には、SRI農法<sup>251</sup>と適正農業規範（GAP）農法<sup>252</sup>が用いられている。収穫後の売買や加工処理については、コメ業者と農家を繋ぐための農家団体発足を促進するために農業組合法が施行され、契約栽培促進のため、契約栽培に関する政令が發布された。コメの輸出促進に関しては、コメの輸出量が2009年の1万2610トンから2014年の38万7060トンと急速に伸びている。コメ輸出用の「ワン・ストップ・サービス」が提供され、輸出手続き、SPS<sup>253</sup>・燻蒸処理・等級・品質・量・重量証明、税関申告処理が効率的に実施されるようになった。2012年7月には、カンボジアコメ輸出業者連盟が発足し、コメ輸出の促進を図っている<sup>254</sup>。

### (3) カンボジア産業開発政策 2015-2025

優先分野として、農産加工業開発、中小企業開発、技能訓練・人材育成開発、交通・物流部門開発を挙げている。農産加工業開発においては、海外直接投資や国内投資を推奨することにより製造業と農産物加工業の開発に取り組み、国内と海外の中小企業の能力強化により輸入品の代替製品や輸出向け製品の生産を増加させるとしている。交通・物流部門においては、インフラ整備の一環として電力不足を解消するために2020年までに発電所建設、工業地域を接続するための道路、鉄道、航空、港への投資等を挙げている。

### (4) カンボジア貿易統合戦略 2014-2018<sup>255</sup>

カンボジア貿易統合戦略は、2007年12月に発表された貿易統合戦略2007を引き継ぐもので、カンボジア政府と国連開発計画、世界銀行等の開発パートナーが共同で作成した。

---

<sup>251</sup> 幼苗一本植え高収量稲作法

<sup>252</sup> GAPはGood Agricultural Practice。Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (2015) Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014-2018より。

<sup>253</sup> 衛生植物検疫（Sanitary and Phytosanitary）

<sup>254</sup> Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (2015) Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014-2018より。

<sup>255</sup> Cambodia Trade Integration Strategy 2014-2018

輸出競争力の強化と人材育成を重要な課題としており、貿易政策改革、貿易ロジスティクス整備、技術的基準作り、投資環境整備、知的財産権の確立等に取り組む必要があるとしている。

輸出有望品目として、縫製品、靴、組み立て軽工業、加工食品、水産品、精米、キャッサバ、ゴム、観光、高品質シルク製品等を選定しており、品目別に現状分析と今後取り組むべき提言が示されている。精米と加工食品に関する現状分析と今後の提言について、以下にまとめる。

精米については、ライス・ポリシーが2010年7月に発表されてからカンボジアのコメは大きな変容の時期を迎えている。カンボジアのコメが輸出に適しているといえる要因は、コメの農場出荷価格が世界最安値であるということで、これはタイやベトナムと比較すると35-40%低い。しかし、脆弱な輸出インフラや不十分な近代的精米技術、前述のように、高い精米・輸送コストがコメの輸出の競争力を失速させている。ライス・ポリシーにおいて特定された主要実施項目はほぼ実施されており、2010年から急速に正式な精米の輸出が記録されているが、サプライチェーン側の課題は多く残されており、適切な種子の使用や収穫後の適切な処理が必要である。精米業者については、機器分析重要管理点（HACCP）や適正製造規範（GMP）規準を順守して、質の高いコメを輸出することを求めている。

加工食品については、カンボジアの加工食品産業は商業規模の食品加工も始まりつつあるが、多くは村レベルの家族経営による零細企業であり、そのほとんどが現地消費向けに生産されている。食品加工、飲料、タバコセクターは、GDPの2.3%を占めている<sup>256</sup>。アジア地域では食料品に対する需要が高まっていることや、世界レベルでの食料貿易の力関係が転換期となっていることから、今後適切な輸出刺激策と一貫した戦略を進めることで、カンボジアは加工食品の主要供給国となり得る環境にあるとしている。特に季節ごとに発生する野菜・果実の余剰を加工食品や飲料の原料として利用することが可能であるが、現在は非公式輸出によりベトナムやタイへ未加工のまま流出している。カンボジア国内の食品加工産業を成長させるためにバリューチェーンの構築が求められる。食品・タバコ・飲料加工産業に登録する企業の84%が中小企業であり、加工食品を製造する中小企業数は年々増え続けている。国内向け加工食品を製造する上では、零細企業による製造工程であっても需要を満たすことはできるが、多くの企業が手作業や簡易機械を利用しているため、多くの中小企業が輸出向け製品の水準を満たしていない。大手食品・飲料製造会社は、2011年時点で45社であった。輸出向け加工食品を製造するには、コールドチェーンの構築、エネルギーコストの削減等が必要であるとしている。また、食品加工セクターにおける外国直接投資は、食品加工セクター全体の28.7%であり、今後増加させる必要があるとしている。

---

<sup>256</sup> Council for the Development of Cambodia (2012) Cambodia Investment Guidebook

#### 4-1-2-2 農業・食品加工分野の関連省庁

農業・食品加工分野に関連する省庁は、農林水産省、商業省、工業・手工芸省である。カンボジア貿易統合戦略は、商業省の主導の下、省庁横断型で取り組みが進められている。農林水産省は、アグリビジネス政策や農産加工業戦略を今後策定していく計画であり、中小企業を対象とした農産加工業や食品加工に対して支援していく。商業省は、大企業の食品加工を対象としている<sup>257</sup>。

農林水産省の組織図と関連する組織の役割を以下にまとめる。首都・州レベルには農業局、郡レベルには農業事務所が置かれている。コメ・野菜・果実の生産面の計画を策定しているのは、作物全般を管轄する農業総局<sup>258</sup>である。

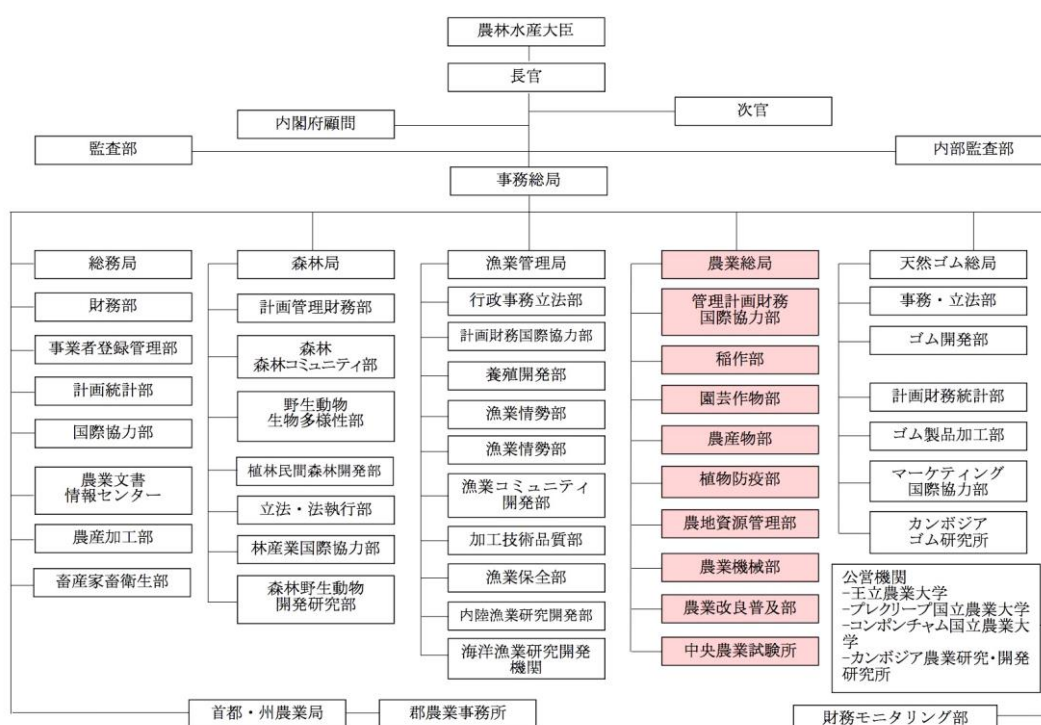


図 54 農林水産省の組織図

農業総局の役割は、①食糧保障の確保、②農産物の品質と安全性管理、③農業の多様化による農業生産性の向上、④農産物付加価値付けによる農家の収入向上促進及び貧困削減貢献、⑤農産物の市場確保、を目標としている。農業総局は、管理・計画・財務・国際協力部、稲作部、園芸作物・裏作部、農作物部、植物防疫・衛生植物検疫部、農地資源管理部、農業機械部、農業改良普及部、国家農業試験所の9つで構成されている。

<sup>257</sup> Mr. Yi Bunhak, Deputy Director, Department of Agro-Industry, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

<sup>258</sup> General Directorate of Agriculture

#### 4-1-2-3 農業・食品加工分野の関連法制度

##### (1) 農業生産

###### ① 種子法

2008年5月13日に制定され、種子の管理、生産、新品種発表、組み換え、リスティング、販売、輸出入、新品種の保護について定めている。

###### ② 契約栽培に関する閣僚会議令

2011年2月に承認され、農産物の販売者と農家が契約に基づき農作物を栽培することを定めている。農家が仲介人を通さずに販売業者と生産契約を直接結ぶ方法を定めている。

##### (2) 農地

###### ① 土地法

1992年に制定され、2001年に改訂された土地法第48条において、土地所有権の譲渡が認められており、使用目的から経済的土地所有権譲渡と社会的土地所有権譲渡に区分されている。それぞれの土地所有権は、閣僚会議令（Sub-Decree）により法令が整備されている。

###### ② コンセッション法

2007年に制定され、公共及び国家の経済的利益に資することや社会的需要を満たす民間資本による案件の実施を促進することを目的としている。コンセッション法で定められている内容は、土地法の対象外である。コンセッション法には以下の2通りの使用目的がある。

###### a) 経済的コンセッション

経済開発を目的として、主にプランテーションを対象とした農地が対象となることから、農林水産省の閣僚会議令により制定されている。1万ヘクタール未満の土地に対する99年以下の契約を条件として土地所有権譲渡が実施されている。

###### b) 社会的コンセッション

住宅建設や、自らの生計を立てるために国有地を耕作することを目的とする権利。1万ヘクタール未満の土地に対する99年以下の契約を条件として土地所有権譲渡が実施されている。

##### (3) 食品加工

###### ① 農産物安全基準規定

2007年に承認され、食の安全を確保するために食品として使用する農産物の検査・管理基準を設け、農産物生産の衛生や有毒物質の使用禁止等を規定に含む。

#### 4-1-3 ODA 事業の事例分析

カンボジアに対するコメ、野菜、果実の農業生産向上と加工に関連する日本の ODA 事業実施実績は表 34 の通りである。主な案件の概要を記した後、傾向を分析する。

表 34 カンボジア JICA 農業関連案件一覧

2001/01～2006/01	カンボジア灌漑技術センター計画	技術協力プロジェクト
2001/02～2004/01	カンボジア農業気象予測法改善計画	技術協力プロジェクト
2003/04～2006/03	バットンバン農業生産性強化計画プロジェクト	技術協力プロジェクト
2003/12～2006/09	公開米市場整備計画調査	開発調査
2005/07～2008/08	プレクトノット川流域農業総合開発計画調査	開発調査
2006/01～2009/07	灌漑技術センタープロジェクトフェーズ 2	技術協力プロジェクト
2006/11～2010/03	バットンバン農村地域振興開発計画プロジェクト	技術協力プロジェクト
2007/01～2009/12	女性による野菜共同生産・出荷を通じた農村振興プロジェクト	草の根技協(パートナー型)
2007/02～2009/02	流域灌漑・排水基本計画調査	開発調査
2008/05～2011/05	農業のための水資源流域管理アドバイザー	個別案件(専門家)
2008/08～2011/08	農業政策形成アドバイザー	個別案件(専門家)
2009/02～2010/04	ローレンチェリー頭首工改修計画(詳細設計)	無償資金協力
2009/03～2012/03	農業資材(化学肥料及び農薬)品質管理能力向上プロジェクト	技術協力プロジェクト
2009/06～2013/12	ローレンチェリー頭首工改修計画	無償資金協力
2009/09～2014/08	流域灌漑管理及び開発能力改善プロジェクト(TSC3)	技術協力プロジェクト
2010/01～2012/03	スバイリエン州における農産物の供給・流通システム構築プロジェクト	草の根技協(パートナー型)
2010/04～2010/07	農産物加工アドバイザー	個別案件(専門家)
2010/10～2015/03	トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト	技術協力プロジェクト
2010/12～2013/12	伝統産業の復興による農産物加工技術振興プロジェクト	草の根技協(パートナー型)
2011/04～2016/03	カンボジア国コンポンチャム州における持続可能な農業生産環境の構築	草の根技協(パートナー型)
2011/05～2014/05	農業のための水資源開発・管理アドバイザー	有償技術支援-有償専門家
2011/08～2017/09	トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業	有償資金協力
2012/03～2012/04	農協組織・事業管理強化	個別案件(専門家)
2014/05～2019/05	ビジネスを志向したモデル農協構築プロジェクト	技術協力プロジェクト
2014/05～2019/05	流域水資源利用プロジェクト	有償技術支援-附帯プロ

2014/06～2016/06	灌漑排水政策アドバイザー	有償技術支援-有償 専門家
2014/07～2021/04	プノンペン南西部灌漑・排水施設改修・改良事業	有償資金協力
2014/09～2019/08	カンボジアにおける農産物・加工品の安全性向上 プロジェクト	草の根技協(パートナ ー型)

出所 JICA ナレッジサイト

#### 4-1-3-1 稲作、灌漑関連

「灌漑技術センター計画（1期、2期）」は、フェーズ1で、灌漑分野の人材育成の基幹組織の設立支援、末端圃場整備研修教材・マニュアルの整備、水資源気象省技術者の研修を行い、フェーズ2では、同じく末端圃場整備研修の継続、モデルサイト内水路・関連施設の建設支援と指導（計画、路線測量、維持管理等）を行った。後継の「流域灌漑管理及び開発能力改善プロジェクト（TSC3）」では、流域単位での水資源・灌漑管理・開発の実施促進に向けた、①TSCの研修実施及び技術支援のさらなる機能強化、②水資源気象省技術者の総合的な灌漑技術能力向上に必要な実務研修の促進や技術支援体制の整備、農民への技術支援を行った。

「流域灌漑・排水基本計画調査」では、バタンバン川流域、ムンルセイ川流域、プルサット川流域、ボリボ川流域の4流域を対象に、灌漑排水マスタープランを策定すると共に各流域から1、2カ所の優先地区を選定し、詳細計画を策定することにより、灌漑排水施設整備のための事業化を支援した。

「プノンペン南西部灌漑・排水施設改修・改良事業」では、コンボンズプー州、タケオ州、カンダール州の3州5地域を対象に灌漑・排水施設の改修整備を行っている。

「バタンバン農業生産性強化計画（BAPEP）」では、優良種子生産を核とした稲作営農体系の確立、農民組織強化等、カウンターパートとして育成した州農業局の職員と共に主に技術面からプロジェクト活動を進め、プロジェクト対象であるバタンバン州コンピンブイ地区の農業生産性向上に貢献した。後継の「バタンバン農村地域振興開発計画」は、BAPEPの成果を踏まえ、バタンバン州全域13郡のうち、特に稲作を核とした営農体系が中心である地域への普及・拡大を目指し、同州の4郡を対象に、バタンバン州農業局と郡事務所普及職員による普及システムの機能強化と、コミューンの自立促進・農業普及サービスの充実を図った。

これに関連して「トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト」では、先行したバタンバン州に加えて、近隣のプルサット州、コンボンチュナン州を対象に、農業普及能力の向上を目指した。「トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業」では、トンレサップ湖西部の3州6地域の農村部貧困地域において、灌漑施設を改修・整備すると共に水利組合の設立・強化及び営農指導を行うことによって、農業生産高を増やし、農家の生計を向上させることを目指している。

「流域灌漑・排水基本計画調査」では、バタンバン川流域、ムンルセイ川流域、プルサット川流域、ポリボ川流域の 4 流域を対象に、灌漑排水マスタープランを策定すると共に各流域から 1、2 カ所の優先地区を選定し、詳細計画を策定することにより、灌漑排水施設整備のための事業化を支援した。

「プレクトノット川流域農業総合開発計画調査」では、プノンペンの南西に広がる稲作地帯である対象地域の農業開発マスタープランを策定すると共に、優先度の高い灌漑修復のフィージビリティスタディを実施した。

#### 4-1-3-2 穀市場、農業資材、農協、農産加工、野菜

「公開穀市場整備計画調査」では、先行調査である米流通システム改善に関するマスタープランの中で最重要とされた公開穀市場作りに関するフィージビリティ調査を実施し、13 州での調査の後に、5 つのモデルサイトでの公開穀市場設立の計画を策定した。

「農業資材（化学肥料及び農薬）品質管理能力向上計画」では、カンダール州とその近隣州の対象地域で、化学肥料と農薬の適切な使用と品質管理が促進されることを目標に、ベースラインデータの蓄積、化学肥料・農薬の分析に関する研究室の能力向上を図った。

「ビジネスを志向したモデル農協構築プロジェクト」では、ビジネスを志向した農協モデルが確立されることを目標とし、タケオ、コンボンスピー、スパイリエン、コンボンチャムの 4 州を対象として、農業普及局と州農業局の農協支援体制が強化されること、対象州において農協の組織・事業実施体制が強化されることなどを目指している。

「伝統産業の復興による農産物加工技術振興プロジェクト」では農村地域における伝統的技法と市場ニーズを踏まえた酒造産業の復興を目標に、タケオ州の 2 郡を対象とし、王立農業大学をカウンターパートとして、伝統製法によるコメの蒸留酒の品質向上と流通体制の改善を図った。後継の「カンボジアにおける農産物・加工品の安全性向上プロジェクト」では、メタノール添加の危険性を取り上げ、米蒸留酒の主要生産地においてメタノールの添加による危険性が周知されることと併せて、日本の安全基準で栽培された野菜が都市の市場において高価格販売されることを目指している。

「女性による野菜共同生産・出荷を通じた農村振興プロジェクト」では、ベトナム国境沿いの南東部スパイリエン州を対象に、日本の NGO が独自の活動を進めてきた結果、結成された女性組合、相互扶助グループ、農業学習会グループを基盤に、野菜の共同出荷販売のシステムを確立することを目指した。この成果を受けて「スパイリエン州における農産物の供給・流通システム構築プロジェクト」では、農産物を定期的に大口の顧客に出荷できるシステムを確立することが図られた。

#### 4-1-3-3 既往案件の傾向分析

以上見てきたように、日本の ODA によるこれまでの対カンボジア農業投資は、まず基幹作物コメの生産基盤である灌漑排水施設の整備とその運営管理能力の強化に注力してきた



といえる。生産支援以外では、米市場の創設のためのフィージビリティスタディが実施されたものの、四辺形戦略やライス・ポリシーが強調している精米とその副産物によるコメの付加価値付けに焦点を合わせたプロジェクトは企画・実施されていない。同じく四辺形戦略が作物多様化方針の一環としてその可能性に言及している野菜・果実については、スバイリエン州での NGO による取り組みの 1 件を除いては企画・実施されていない。農産加工という切り口で考察すると、コメ蒸留酒の品質改善に特化したプロジェクトが王立農業大学をカウンターパートとして実施された実績があるが、精米や野菜果実加工については実績がない。

## 4-2 我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

### 4-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ

#### 4-2-1-1 精米機

4-1 で述べたように、カンボジア最大の農業作目であるコメの加工体制は、バタンバン州等の先進地域を中心に徐々に整備されつつあり、今後は、精米効率の向上等により、輸出競争力のさらなる強化が求められることになる。カンボジアの精米企業の多くは、タイ製、ベトナム製、中国製等の精米機を導入しているが、日本製の精米機の性能が高いことをよく知っている。本調査で聞き取りした精米会社で日本製精米機を導入していると回答したのは 2 社に留まり、その多くが、日本製を入れたいが、価格が高いため断念したと述べた。タイ製、ベトナム製、中国製の精米機の性能については、おおむね満足しているとの回答が多かったが、改善すべき点として、糠が張り付きやすいことや、電気代節減のためにエネルギー効率をさらに高めてほしいとの声が聞かれた。これを裏返せば、糠の張り付きやエネルギー効率の面で優位性が打ち出せれば、そこは高く評価されることになる。

表 35 日本製精米機輸出実績  
(FOB、単位 1000 円)

	カンボジア	タイ	ベトナム
2005	0	1,688	0
2006	0	4,037	0
2007	0	0	2,435
2008	0	6,332	0
2009	0	1,413	1,062
2010	220	547	5,823
2011	2,653	8,181	1,628
2012	7,044	1,736	2,800
2013	1,171	0	517
2014	7,367	2,957	205

出所 日本財務省通関統計

一方、表 35 に示した日本財務省の通関統計によると、日本製の精米機のカンボジア向け輸出は 2009 年までは全くなかったが、2010 年から出始め、この数年で大幅に伸びた。この傾向は、2005 年頃から輸出実績のあるタイ、2007 年頃から伸びてきたベトナムに比べて 3-5 年ほど遅れているが、現在、それらの国々を凌ぐ勢いで需要が増している

らしいことが見て取れる。カンボジアの精米企業のほとんどは主にタイ製、ベトナム製、中国製等の精米機を導入しているが、日本製精米機を含めた精米事業への投資は、全般に、この数年、急速に進んでいると推測される。これは、前述の、カンボジア最大のコメ生産地域であるバタンバン州で聞かれた2014年、2015年の動向を裏付けるものといえる。

日本企業では、中小企業の精米機メーカー1社が既にカンボジアに進出し、プノンペン経済特区で精米機の製造販売を始めている。このケースは、総じて性能の低い精米機を使っている多数の中小精米所をターゲットに、毎時1トンの小型精米機の導入を図るものである。カンボジアの精米を巡る現地ニーズは、既述のように、大手を中心に自国での精米体制の強化が進んでいる。小型機に限らず、日本の高い精米技術に対するニーズが高まりつつあるのは、財務省貿易統計の直近数年のデータが示唆するところである。

#### 4-2-1-2 米粉製造機

カンボジアでは、石臼による「水挽き」が伝統的なコメの粉碎方法である。これはコメを水にひたし、水を大量に含んだコメを水ごと石臼で挽き潰す方法で、石臼から出てくる段階では半液状のシトギである。その水分を切ってから乾燥させ、粉として製品にする。

日本では、最近、複数の機械メーカーが新しいタイプの米粉製造機械を開発した。これは、圧縮空気を送り込むことによってコメ粒同士を互いにぶつけ合わせて破碎する「気流式」と呼ばれる技術である。でき上がる米粉は、石臼ですり潰された米粉に比べて、粉粒の径が小さく、かつデンプンの損傷が少なくて済むという特徴がある。これによって、ケーキやパン等の膨らみがよくなるため、欧米等、これまでに出荷されていなかった新たな市場を開ける可能性があるとして日本の機械メーカー側は考えている。

このような高品質の米粉は、同じ原材料から少しでも高い付加価値を得たいと考えているカンボジアの精米企業にとって一つの可能性であり、本調査で聞き取りしたカンボジア精米企業のほとんどが関心を示した。例えば、バタンバン州のある精米所<sup>259</sup>は「国内市場を前提に、砕米を米粉にして売ることができないものかとかねてから考えていた」と述べた上で、日本の気流式米粉製造機に強い関心を示し、動画等によるさらに詳しい情報の提供を求めた。また、プノンペンに本社を置くある精米企業<sup>260</sup>は、実際の機械を見るために日本に人を派遣したいと述べた。

高品質の米粉を製造できた後に、欧米市場でどのように販路を切り開いていくかについては、慎重な意見が出た。カンボジアの精米会社の中で、自ら欧米市場でマーケティングできる企業は限られているが、そのうちの数社の経営者は、これまで欧米市場で精白米は売っているが米粉を販売したことはないため、販売経路が分からないし、具体的な市場需要がどの程度のものなのかも分からない、と述べ、新たな事業部門を始めるリスクを指摘した。加えて、日本製機械の価格の高さが導入のネックになるとの声が多く聞かれた。カ

<sup>259</sup> Mrs. Chea Sokkony, Chairperson, Kong Hour Rice Mill Import Export Co., Ltd.

<sup>260</sup> Mr. Savuth Kim, Chairman, Khmer Foods Group

ンボジア米穀協会では、カンボジアの精米会社の財務力から考えると、こうした機械を自力で入れられるのは数社に限られるのではないかと指摘があった<sup>261</sup>。これを解決する方法として、精米会社からは、日本企業の投資による合弁事業を期待するという意見も出された。

一方、カンボジア商工会議所<sup>262</sup>や農業省農業総局<sup>263</sup>等のコメに関連する政府機関は、この機械が碎米等に付加価値を付ける可能性があり、同国のコメ振興政策の一翼を担い得る技術であることに注目していた。機械のカンボジアでの実演イベントの開催を求める意見も出された<sup>264</sup>。

#### 4-2-1-3 野菜・果実加工技術

カンボジアの農作物の生産は、コメに偏っているが、マンゴー、パイナップル、野菜、グアバなどの生産量も近年は増加している<sup>265</sup>。マンゴーについてはプランテーション化も進んできており、大規模農園が増えているが、国外市場へ販売する機会は限られている。前述のように、コンポンスプー州は、マンゴーのプランテーションが盛んな地域であるが、その多くがベトナムの商人に買い取られ、ベトナム国内で輸出向け処理をされてベトナム産として海外市場へ販売されている<sup>266</sup>。販売先が限られていることから、生産量に余剰が発生した場合、国内市場やベトナムやタイの商人へ安値で販売されざるを得ない。近年、マンゴーを乾燥加工する小規模農家やカンボジアの中小企業も出てきたが、その製造工程の大半は天日干しといった手作業の加工工程が多く、生産規模も限られている。国内で加工される農産物の大部分が国内市場向けであるが、その多くは手作業で生産されているため輸入品よりも高い価格で販売されている。

マンゴーのプランテーション栽培が盛んなコンポンスプー州で2014年から操業を開始したカンボジアの果実の乾燥加工会社は、乾燥マンゴーを年間200トン生産している(4-1-1-4参照)。同社は、工場周辺に自社農園を持つが、マンゴーの収穫は年間2回に限られるため、操業を平準化するためにパイナップルやパパイヤの栽培・加工も行っている。農園は、500ヘクタールあり収量は1ヘクタール当たり32トンのため、植えられたマンゴーが全て成木になる数年後には年間8000トンのマンゴーが生産されることになるが、乾燥加工に使用される原料は半分程度で、約半分が余剰となる。カンボジアのマンゴーの収穫時期のピークは、4-5月であるが、この時期はさらに多くの原料が収穫されることとなり、年間で一番糖分の高いマンゴーが加工されないことになる。このような状況から、同社は冷凍加工がで

<sup>261</sup> Mr. Yan Pich, Coordinator, Cambodia Rice Federation

<sup>262</sup> H.E. Nguon Meng Tech, Director General, Cambodia Chamber of Commerce

<sup>263</sup> Mr. Chou Cheythyryth, Head of Research and Training Office, Department of Rice Crop, General Department of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

<sup>264</sup> Dr. Mey Kalyan, Senior Advisor, Supreme National Economic Council and Chairman, Royal University of Phnom Penh

<sup>265</sup> Agricultural Sector Strategic Development Plan 2014-2018

同計画では明確な生産量の記載はない。

<sup>266</sup> Mr. Chamrouen Ouch, マンゴー農園地主

できればよいと 2015 年 9 月中旬の本調査聞き取り調査時に話していたが、12 月上旬に工場を訪問した際は、既に韓国の企業が投資して冷凍加工設備を構内に建設していた。同社は、カンボジアの最大の輸出港であるシアヌークビル港から 2 時間程度の場所に位置している。前述の通り、シアヌークビル港は既に冷蔵・冷凍コンテナ用電源施設が整備され、輸出できる環境は整えられており、冷凍加工に対するマンゴー生産者や現地企業の期待は大きかった。工場責任者の話では、ドライフルーツを製造する際に使用している乾燥機の熱源は、マンゴープランテーションを耕作する際に伐採した木材であり、この木材は近い将来枯渇するため製造過程で得た残渣を利用してバイオガスを作り、新たな熱源としたいとのことであった。調査団が工場を視察した際、乾燥機が 6 台設置された区画は放熱が非常に多く、熱効率の高い乾燥機を設置する必要があることを確認した。さらに、工場責任者の話では、加工に適した熟度を測れず、未熟や過熟で加工できない果実が無駄になっているため対策が必要であることが確認された。このような事例には、糖度計を利用することにより改善できる<sup>267</sup>。冷凍加工に留まらず、このような野菜果実加工に関する様々な側面について、日本の中小企業が持つ技術・製品・ノウハウに対する現地のニーズはあると考えられる。

カンボジアの果実生産現場からは、冷凍加工以外の加工技術の参入に対する期待もあった。特に有望と思われる技術として、凍結乾燥技術の導入が挙げられる。カンボジア国内の果実加工は主に乾燥やジャム加工といった熱を加える加工が多く、この加工ではビタミンやタンパク質等の栄養素が損失する。熱を加える加工と比較すると、凍結乾燥製造技術は食品中の水分を真空状態で凍結させた状態で乾燥させるため、乾燥している野菜や果実の組織を破壊せずに栄養分、ビタミン、ミネラル、タンパク質、香りを損なうことなく乾燥させる技術であり、生鮮状態での輸出と比較して栄養素の失亡を最小限に抑えることができる。一方、凍結乾燥技術は一般にコストがかかるため、これを事業化しようとする場合には、製品の品質と市場性を見極めることが求められる。

---

<sup>267</sup> Ms. Chhorn Dalis, Managing Director, Kirirom Food Production

表 36 農業・食品加工に関する現地ニーズ（まとめ）

作目	項目	現状と課題	対応方針	対象	ポテンシャルのある日本の中小企業の技術・製品	日本の中小企業の技術・製品の競争力	日本の中小企業の技術で生産された製品の市場
コメ	生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地生産性が低い</li> <li>・優良種子の不足</li> <li>・農村から都市への人口流出で働き手不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・灌漑修復（ODA）</li> <li>・優良種子増殖（ODA）</li> <li>・農機の普及</li> </ul>	<b>【G】</b> 農業省  <b>【C】</b> 農民	耕うん機、田植え機、収穫機等（大企業）	農機は他国製品の価格競争力が高い	
	加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カンボジア国内で精米できず、隣国へ粗で非正規輸出</li> <li>・中小規模精米所向けの高性能精米機が不足</li> <li>・大量に発生する碎米の付加価値付けが不十分</li> <li>・電力料金が低い、道路未整備による輸送高コスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥機の導入</li> <li>・粗購入資金の融資（ODA）</li> <li>・中小規模精米所向け日本製精米機の輸出と現地生産</li> <li>・碎米を活用した高品質米粉の製造</li> <li>・発電所増強、道路整備（ODA）</li> </ul>	<b>【G】</b> 農業省 地方開発銀行  <b>【B】</b> 精米会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小型精米機</li> <li>・高品質米粉製造機</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本製小型精米機は価格競争力が低いが、性能は高く、進出事例がある</li> <li>・日本製高品質米粉製造機は、価格面の課題は残るが、製品品質は高く、従来、付加価値が付いていなかった碎米に付加価値を付けられる可能性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カンボジア香り米の品質は高く、欧米市場向け輸出増が期待される</li> <li>・碎米活用による高品質米粉は、拡大している欧米グルテンフリー市場向け輸出の可能性と、カンボジア国内での輸入小麦粉代替の可能性はある</li> </ul>
野菜果実	生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>・優良種子の不足</li> <li>・有機肥料の不足</li> <li>・劣悪な農薬が流通</li> <li>・園芸栽培技術の不足</li> <li>・防除技術の不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・優良種子の販売</li> <li>・堆肥による土作り</li> <li>・安全な農薬の販売</li> <li>・安定生産できる園芸栽培技術の普及（ODA）</li> <li>・防除技術の普及（ODA）</li> </ul>	<b>【G】</b> 州農業局 農業省  <b>【C】</b> 農家	<ul style="list-style-type: none"> <li>・優良種子</li> <li>・堆肥の現地生産技術</li> <li>・安全な農薬</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・種子、農薬共、他国製品に比べて価格競争力が課題</li> <li>・堆肥の現地生産については進出事例がある</li> </ul>	野菜は、日本基準で生産できれば日本を始め各地で受け入れられる可能性がある
	加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・未加工のまま隣国へ非正規輸出や安価で国内市場向け販売</li> <li>・加工方法と処理容量が限られ、生産量に合った加工が不十分</li> </ul>	冷凍加工技術、フリーズドライ技術を備えた日本企業による開発輸入型投資。野菜果実加工事業でしばしば課題となる原材料の安定供給がカンボジアの一部果実について見込める。	<b>【G】</b> 王立農業大学  <b>【C】</b> 農家	冷凍・フリーズドライ等食品加工企業による投資	冷凍加工技術、フリーズドライ技術を備えた日本企業による開発輸入型投資は、高度な品質基準を満たすことができる	日本市場では、野菜果実の冷凍、フリーズドライ製品に一定の市場が見込める。欧米市場、隣国へ日本ブランドとして受け入れられる可能性がある

【G】 =Governmental Agencies：省庁、省庁下の組織・国立大学等 【B】 =Business Enterprise：民間企業、協会 【C】 =Consumer：顧客、農家

## 4-2-2 中小企業等有する製品・技術を取り巻く環境

コメについては、ここまで精米機と米粉製造機を取り上げ、日本の中小企業が持つ技術に対するニーズについて述べてきたが、精米機については、案件化調査と普及・実証事業が既に実施されているため、既往案件の概要をここに記すに留め、本節以降は米粉製造機と野菜・果実加工技術に絞って述べる。

これまで述べてきたようにカンボジアからはかなりの量の粳が精米されないまま隣国に流出していることが大きな課題である。同時に精米業界の多くを占める中小精米所は老朽化した機械を用いており、品質が低い。株式会社タイワ精機（本社・富山市）は、砕米率の低い高品質の精米を作ることができる小型精米機を開発していた。そこで、同社はカンボジアの農協に精米施設を導入し、精米事業のモデル確立と普及体制の構築を目指し、案件化調査を経て、2014 年以降、普及・実証事業により、2 つの農協に精米システムを導入した<sup>268</sup>。

### 4-2-2-1 米粉製造機

今回の聞き取り調査で得られた情報を総合すると、4-2-1 で説明したような高品質の米粉を作ることができる日本製機械と同じ機能を持った機械は、現時点では、カンボジア国産品、輸入機械を含めて、存在しないと見られる。競合品がないという意味では、日本製機械が進出できる条件の 1 つが整っているといつてよい。一方、精米機価格と比較して決して安いとはいえない日本製の高品質米粉製造機械を導入できるかどうかは、高品質米粉の市場需要がどこまで見通せるかにかかっている。

その市場需要について、第 1 に、高品質米粉製造機を作っている複数の日本の機械メーカーは、製造欧米のグルテンフリー市場の拡大傾向を強調している。小麦に含まれるタンパク質のグルテンに反応してしまう自己免疫疾患セリアック病や、その他のグルテン反応症状に悩み、主食のパンやパスタが食べられない人は欧米を中心に増加しており、小麦粉の代替品として、パン、ケーキ、パスタ、シリアル製品、スナック等に使える品質の米粉が求められているという。世界的な市場調査企業として知られるマーケッツ・アンド・マーケッツ社によると、世界のグルテンフリー食品の市場規模は、2015 年に 46 億 3000 万ドルと推計されるが、これが毎年平均で 10.4% ずつ成長し、2020 年には 75 億 9000 万ドルになると見込まれている<sup>269</sup>。

---

<sup>268</sup> 株式会社タイワ精機、株式会社日本開発政策研究所共同企業体（2015）カンボジア国精米機製造・販売事業に基づく ODA 案件化調査ファイナルレポート

<sup>269</sup> <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/gluten-free-products-market-738.html>  
2015年11月15日閲覧

第 2 に、カンボジア国内でも輸入小麦粉を使ったパンやケーキは製造されており、FAO 統計によると 2009 年以降、毎年 2 万 5000-3 万トン前後が輸入されている。高品質米粉はこれらの代替品にもなり得る。カンボジア国内での米粉の小売価格は、プノンペン的高级スーパーで 1 ドル/kg、バタンバン州中心部の米穀商で 0.7 ドル/kg であった。小麦粉は、プノンペンのスーパーで 1 ドル/kg、バタンバンで 0.73 ドル/kg であった<sup>270</sup>。ある精米会社の経営者によると、カンボジアでの米粉のバリューチェーンは、小売価格を 100% とすれば、メーカーからの卸価格が 60-70%、卸から小売の価格が 80-90% という。高品質米粉について、小麦粉代替として小麦粉同等の小売価格が期待できると仮定すれば、精米会社からの高品質米粉の卸価格を小売価格の 65% とし、バタンバンで得られた小麦粉小売価格 0.73 ドル/kg を前提にすると、精米会社からの米粉の期待出荷価格は 474 ドル/トンの計算になる。

表 37 カンボジアの小麦輸入 (トン)

年	小麦	小麦粉	合計
2009	21,202	3,000	24,202
2010	10,381	12,539	22,920
2011	15,744	10,695	26,439
2012	21,626	9,617	31,243
2013	22,657	9,106	31,763

出所 FAO 統計

#### 4-2-2-2 野菜・果実加工技術

一般財団法人日本冷凍食品協会が同協会の会員企業 30 社を対象とした冷凍食品輸入量と生産国の統計によると、2014 年度の国別輸入量は中国 14 万 7096 トン、タイ 9 万 6591 トン、その他 1 万 7550 トンであり、中国とタイによる生産が突出して高いことが分かる。同協会の生産国別主要品目によると、中国とタイはフライ等の惣菜加工が多く、果実や野菜の冷凍は少ない。果実や野菜の冷凍は、同協会の会員企業ではなく、商社が中国やタイに自社工場や契約工場を置き、製造している例も多い。調査時の 2015 年 12 月時点では、カンボジア国内で野菜・果実の冷凍加工工場は稼働しておらず、幅広い冷凍加工実績を持つ日本の冷凍加工技術や知見も、カンボジアでまだ活かされていない。しかし、前述のように、韓国企業の投資により果実の冷凍加工工場が建設されていたことや、野菜・果実の冷凍加工へ進出する計画を持つ日本企業の動向も確認しており、2016 年以降、この分野の本格的な事業展開が開始されることになると見られる。

凍結乾燥技術については、日本の凍結乾燥技術協会 (神戸市) によると、日本の技術は海外の製菓産業に利用されている最先端の凍結乾燥技術からは遅れを取っていると見られている。他方、1960 年代から日本の食品分野へ同技術の参入が始まり、インスタントコーヒーの登場と 1970 年代に発売されたインスタント食品を中心に生産規模が急速に広まった<sup>271</sup>。日本の凍結乾燥技術は、多種の素材を利用して調理された食品を凍結乾燥するような

<sup>270</sup> バタンバン州の米穀商等での聞き取りによる。

<sup>271</sup> コスモス食品

加工を得意とし、2015年ミラノ国際博覧会の日本館で日系中小企業が生産する凍結乾燥技術が紹介され、複雑な複数の食材が混ざる調理食材の凍結乾燥が披露された。カンボジア国内では、凍結乾燥機械の参入は確認しておらず、機械を導入する計画等も確認していないため、競合が存在しないという意味では、日本製機械が進出できる条件の1つが整っているといえる。

#### 4-2-3 活用が見込まれる中小企業の製品・技術の強み

##### 4-2-3-1 米粉製造機

既述のように、高品質米粉を作る日本の粉砕機械は、メーカーによると<sup>272</sup>、石をあてがってその力で米粒をすり潰すのではなく、米粒同士をぶつけ合うことで破碎する「気流式」の技術を採用している。その結果、粒径が平均30ミクロンと非常に小さくなる。乾式ピンミルやスタンプミルと呼ばれる従来型の米粉製造機械の粒径は50-100ミクロンである。加えて、従来は12-20%以上であったデンプンの損傷が、気流式の場合、5%程度と少なくて済む。その結果、粉としての用途が広がり、伝統的な麺類だけでなく、ケーキ、パン、パスタ類にも使えるようになる。伝統麺とライスペーパー等に限定されていた米粉の用途が広がることで、欧米への輸出を含めて、米粉の市場が大きく拡大することが見込まれるという。加えて、カンボジア国内でも輸入小麦粉の代替品として活用される可能性がある。

##### 4-2-3-2 野菜・果実加工技術

野菜・果実を冷凍製造する日本企業や商社は、アジア地域では中国、タイ、ベトナムを中心に進出している。カンボジアにおいては、2015年12月現在では野菜・果実を冷凍する日本企業は進出していないが、これは、数年前までは、野菜・果実を冷凍・輸出するインフラがカンボジアで整備されていなかったことが進出を妨げる要因であったと考えられる。2015年12月現在の冷凍運送及び輸出環境は、鴻池運輸が2012年にカンボジアへ進出して、プノンペンからシアヌークビル港やベトナム・ホーチミン港へ冷凍輸送を展開している。シアヌークビル港では、冷凍コンテナ用電源供給スタンドが設置されており、冷凍加工製品の輸出が可能な環境となっている。このように環境がある程度整備されたことにより、日系他業種の中小企業が冷凍加工事業展開を計画している例も出ている。

中国やタイでは、人件費の上昇や生産国の経済成長に伴う原料価格の高騰が進んでおり、さらに中国で多発している反日デモやタイで発生する政情不安により日系工場が操業を一時的に停止時の生産量減少リスクを回避するため、生産国の分散が進められており、近年ではチャイナ+1（プラスワン）やタイ+1（プラスワン）と呼ばれるように、原料供給や工場分散のためにカンボジアへ進出する例も少なくない。

冷凍技術と凍結乾燥技術においては日本の中小企業が持つ技術に特筆すべき優位性はな

---

<sup>272</sup> 西村機械製作所の資料による。



いが、冷凍製食品で重要となる衛生管理において、日本冷凍食品協会による冷凍食品認定制度が設けられており、高い水準の品質保証に取り組んでいる。日本冷凍食品検査協会による品質管理の監査も実施されているため、これらの品質管理に対するノウハウは優位であると考えられる。また、日本は種類豊富な冷凍食品を開発しており、冷凍加工の商品開発には十分知見があるといえる。日本の冷凍食品の生産量は 250 万トンを上回っており、中国を始めとした海外生産でも品質の安全性等を確保してきた。このような海外での冷凍加工管理という面では、日本の中小企業は十分なノウハウを持ち合わせているといえる。

#### 4-2-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況

##### 4-2-4-1 米粉製造機

既に述べたように、気流式と同じ技術を用いた米粉製造機械の類似品はカンボジア国内にはまだ存在しておらず、海外からの輸入品も見られない。隣国の状況の一例として、当社が 2014 年にベトナムで実施した JICA 農業セクター情報収集・確認調査では、ベトナム国内の米粉を麺やライスペーパーにしている大手企業 2 社を調査したが、そこで用いられている米粉の製造方法は伝統的な水挽きによるものであり、カンボジアで現在行われている技術と同じであった。

一方、気流式の粉砕機それ自体は、医薬品やプリンタトナー等の微粉を製造するのに優れた技術として日本や欧米で広く用いられており、最近は新興国のインドや中国でも製造されるようになった<sup>273</sup>。ただし、コメに特化した気流式粉砕の研究は日本の農研機構食品総合研究所等で盛んに行われており、原材料としてコメを明確にうたっている気流式粉砕機が製造されているという状況も他国にはあまり見られない。

##### 4-2-4-2 野菜・果実加工技術

野菜・果実の冷凍加工については、進出準備を進める企業は見られるものの現時点では未だ冷凍加工は開始されていない。タイやベトナムでは、日本企業も冷凍加工製造に参入しており、原料をカンボジアから購入している企業もあるが、カンボジアが誇る低農薬果実や有機野菜の冷凍加工を開始している企業は確認していない。

---

<sup>273</sup> 気流式粉砕機については、先進国メーカーの例として、米国の Sturtevant Inc や Jet Pulverizer Company 等、新興国メーカーの例として、インドの NSI Equipment PVT. LTD 等が挙げられる。

## 4-3 我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

### 4-3-1 開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例

#### 4-3-1-1 米粉製造機

高品質米粉製造機は、日本では数社が製作している。例えば、株式会社西村機械製作所のスーパーパウダーミルは、既に述べた気流式粉碎技術によって粒径が小さく、デンプン損傷の少ない米粉を作ることができる。生産能力は1時間当たり80kgの小型機から1トンの大型機まで4種類ある。株式会社奈良機械製作所は、顧客の注文に応じてプラントを組む。圧偏ロールと気流式粉碎機ポルボジーンを組み合わせて、粒径が小さく、デンプン損傷の少ない米粉を製造することができる。



図 55 西村機械製作所製スーパーパウダーミル  
(同社 HP から)

#### 4-3-1-2 野菜・果実加工技術

野菜・果実の冷凍加工は、日本の中小企業では数社がカンボジアと条件が似ているタイやベトナムで、委託契約製造、合併工場、自社工場により製造している。例えば、株式会社京果食品では、ベトナムのダラット地域で現地企業との合弁事業による工場を持ち、冷凍野菜の商品開発や冷凍野菜の製造をしている。現地ダラット高原で生産された新鮮な野菜をオーダーメイドで最終製品加工まで提供している。



図 56 奈良機械製作所のポルボジーン  
(同社 HP から)

### 4-3-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案及び開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む）

#### 4-3-2-1 米粉製造機

既に述べたように、長粒米の精米工程では大量の碎米が出るため、これに付加価値を付けることができれば、基幹作物であるコメの付加価値付けが不足しているというカンボジアの開発課題の解決に貢献することができる。以下の3事業を提案する。

表 38 ODA 提案事業 1

事業名	米粉製造機を活用したコメの高付加価値化推進に関する案件化調査
スキーム	中小企業海外展開支援事業－案件化調査－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. アミロース含量や香りの異なるカンボジア産の複数の種類の長粒米を原料とし、日本の米粉製造機で製造した高品質米粉を用いてケーキ、パン、パスタ等を試作し、粉の特性と最適の用途を実験、研究する。</li> <li>2. 欧米のグルテンフリー市場の買い手企業をリストアップし、試作結果を踏まえ、高品質米粉の情報を送って、欧米市場での販売可能性を調査する。</li> </ol>
CP 候補	王立農業大学農産加工学部
受益者	精米業者、米加工品輸出業者、王立農業大学農産加工学部
投入規模	<p>案件化調査のため、米粉製造機の投入はない。このため、サンプル米を日本で粉碎した後、カンボジアに戻して実験する。</p> <p>調査期間 6 ヶ月程度</p>

表 39 ODA 提案事業 2

事業名	米粉製造機を活用したコメの高付加価値化推進に関する普及・実証事業
スキーム	中小企業海外展開支援事業－普及・実証事業－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 導入した米粉製造機で、高品質米粉のサンプルを製造し、案件化調査で判明した欧米の有力販売先に送付して、評価を依頼する。</li> <li>2. 米粉製造機について公開実演を行い、関心を持つ事業候補者に対し、同機的能力、特性、コスト、製品の販売可能性等を説明する。</li> <li>3. 精米事業者及びその他の高品質米粉製造に関心のある民間ビジネス、王立農業大学農産加工学部の教官と学生等を対象に、高品質米粉製造技術並びに販売情報を指導する。</li> </ol>
CP 候補	王立農業大学農産加工学部
受益者	精米業者、米加工品輸出業者、王立農業大学農産加工学部
投入規模	<p>米粉製造機 1 機</p> <p>事業期間 1 年程度</p>



図 57 王立農業大学農産加工学部の食品製造ラボ（左）とバイオテクノロジーラボ（右）

カンボジア政府は、食品加工分野の成長を促すように政策を打ち出しているが、省庁が直接管理する食品加工の研究室は存在しない。高品質米粉製造機を設置するには、食品加工機械に経験を有する組織が管理した上で、精米会社等の民間へ技術提供することが持続的な技術の普及となることから、食品加工分野で幅広い知見と設備を持つ王立農業大学農産加工学部を、カウンターパート候補として提案する。同学部は、食品加工、収穫後鮮度保持、バイオテクノロジーの3学科を持ち、本調査の聞き取り時点で、学部長以下10人のスタッフが研究活動を進めると共に、337人の学生を教育していた。同学部は、「伝統産業の復興による農産物加工技術振興プロジェクト」で日本側のカウンターパートになったことがある他、JICAのシニア海外ボランティアが派遣されていたこともある。高品質米粉製造機については、聞き取りした副学部長<sup>274</sup>らの教授陣が強い関心を示し、研究室には様々な食品加工機械が管理されており、米粉製造機を設置して米粉の製造やメンテナンス管理の対応も可能であると、受け入れへ協力する意向を示している。加えて、同学部内には、カンボジア食品科学技術協会<sup>275</sup>の事務局が置かれており、学部長が同協会会長を務めている。協会には、精米会社等国内の主な食品関連企業がメンバーに名を連ねており、同学部はこうした食品加工企業との繋がりが深い。このため、同学部ラボに米粉製造機を置いてデモを実施すれば、そのネットワークを使って、ターゲットになり得る精米会社等を容易に集めることができるという。

カンボジアには日本の中小企業製品のような高品質米粉製造機械は導入されておらず、政府関係機関や商工会議所等の団体、さらには精米、製パン等の関連民間企業のいずれも、そのような形で碎米に付加価値が付けられることを知らなかった。このため、本調査の過程でそのような可能性を知った調査先の多くが、強い関心を表明すると共に、「機械を見たい」、「活用されている現場を見たい」との希望を述べた。よって、以下の事業を提案する。

<sup>274</sup> Mr. Chay Kong Kruey, Vice-Dean, Faculty of Agro-Industry, Royal University of Agriculture

<sup>275</sup> Cambodia Association of Food Science and Technology

表 40 ODA 提案事業 3

事業名	米粉製造機を活用したコメの高付加価値化推進に関する民間技術普及促進事業
スキーム	開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業
事業内容	1. 高品質米粉を活用した製麺、製パン、さらにはそれらを軸にした農村地域開発等は、日本では各地で既に事業化されている。高品質米粉の製造と利用に関心を持つカンボジアの農林省、王立農業大学農産加工学部、企業関係者らを日本に招き、実際に事業化されている現場を視察してもらう。 2. 視察結果フィードバックのためのセミナーをカンボジア国内で開催し、日本への招聘者による報告の機会を設ける。これにより、日本の中小企業による高品質米粉製造並びにその活用方法がカンボジアでさらに広く普及される。
CP 候補	農林省農業総局、王立農業大学農産加工学部
受益者	精米業者、米加工品輸出業者、製麺・製パン業者
投入規模	事業期間 1 年程度

#### 4-3-2-2 精米関連

精米機そのものは既に案件化調査が実施されているものの、精米を巡る課題は多様であり、とりわけ、資金の問題が大きいことは 4-1-1-3 の (2) で説明した通りである。すなわち、カンボジア政府は、農業関連の制度融資を行う農村開発銀行に農業支援開発資金制度を設け、買付資金の増強を図っているが、現在の貸付残高は必要額に及ばず、農村開発銀行の副頭取によると、同行は追加的な資金源を求めている。よって、この資金需要に応えるために、以下の事業を提案する。

表 41 ODA 提案事業 4

事業名	精米事業振興のためのツーステップローン
スキーム	開発金融借款
事業内容	1. カンボジア農村開発銀行は 2009 年から農業支援開発資金の制度融資を開始し、隣国に流出している粳を、可能な限りカンボジア国内で精米すべく資金環境を整え始めたが、現在の貸付残高は 1800 万ドル前後に留まり、7 億-10 億ドルといわれる必要額に比べて資金量が不足している。 2. そこで農村開発銀行を窓口機関とし、農業支援開発資金スキームを強化すべく、ツーステップローンを提供し、精米事業の運転資金、設備資金として活用してもらうと共に、農村開発銀行の能力強化を行う。
CP 候補	農村開発銀行
受益者	精米業者、米加工品輸出業者
投入規模	農村開発銀行の貸付能力に応じて検討する

また、本調査の過程で指摘されたコメを巡る重要な課題が輸出向け品種の不足であった。カンボジアの精米輸出企業によると、農林水産省が発表した生産性向上と輸出振興に適し

たコメの 10 品種は、単位面積当たりの収量向上を目的としている。しかしながら、カンボジア産のコメは、輸送コストが高いため、高品質品種でないと近隣国のタイやベトナムと比べて競争力が弱い。精米輸出企業は、高品質米を輸出することで、カンボジアのコメの差別化を図りたいと考えているが、推奨されているコメの品種は目的が異なり、輸出に適した高品質米の種子が不足している。カンボジア政府のライス・ポリシーは、コメの輸出量増大を目指している。よって、この輸出向け高品質米の需要に応えることを目指して以下の事業を提案する。

**表 42 ODA 提案事業 5**

事業名	輸出向けコメ種子生産
スキーム	技術協力プロジェクト
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 農林水産省は、生産性向上と輸出振興に適した 10 種類のコメの種子を発表したが、コメ輸出会社は、これらの品種には量産向けの種子が多く含まれており品質が低いと指摘する。高品質品種の種子の選定が不足している。</li> <li>2. そこで農林水産省農業総局の稲作部と農林水産省の傘下に置かれているカンボジア農業研究・開発研究所<sup>276</sup>を窓口機関とし、コメ輸出業者の協力のもと高品質米の海外市場を市場調査した上で、輸出向け高品質品種の選定、生産、販売を行い、同研究所の能力強化を行う。</li> </ol>
CP 候補	農林水産省農業総局稲作部、カンボジア農業研究・開発研究所
受益者	コメ農家、精米業者、米加工品輸出業者
投入規模	3 億円（日本人専門家 4 名、3 年間）

#### 4-3-2-3 野菜・果実加工技術

既に述べたように、野菜・果実には余剰があり、特にマンゴーは非公式にタイやベトナムへ輸出されている。これを冷凍や凍結乾燥加工処理をして付加価値を付けることができれば、野菜・果実をカンボジアから輸出することも可能となり、カンボジア政府が掲げている農産加工業の振興に貢献することができる。以下の 3 事業を提案する。

**表 43 ODA 提案事業 6**

事業名	日本の冷凍加工管理工程を活用した野菜・果実の高付加価値化推進に関する案件化調査
スキーム	中小企業海外展開支援事業－案件化調査－
事業内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. カンボジア産の野菜・果実を試行的に冷凍加工し、素材の特性を把握し、商品化に繋がるか実験、検証する。</li> <li>2. 冷凍加工に向く野菜・果実の生産地、品種、収穫時期、生産量を調査し、生産量が確保できるか検証する。</li> </ol>

<sup>276</sup> AusAID によって 1999 年に設立されたカンボジア農業研究・開発研究所は、農業試験研究を主な業務として、稲の原原種、原種、登録種子や栽培用種子の生産・販売を行っている。

	3. 日本、欧米、ASEAN 諸国の冷凍野菜・果実の用途を整理し、買い手企業をリストアップし、オーダーメイド冷凍加工の販売可能性を調査する。
CP 候補	王立農業大学農産加工学部
受益者	野菜・果実生産者、野菜・果実加工製造輸出業者、王立農業大学農産加工学部
投入規模	案件化調査のため、冷凍加工機械の投入はない。このため、カンボジア国内で冷凍庫を用いて実験する。 調査期間 6ヵ月程度

**表 44 ODA 提案事業 7**

事業名	日本の冷凍・凍結乾燥加工管理行程を活用した野菜・果実の高付加価値化推進に関する普及・実証事業
スキーム	中小企業海外展開支援事業－普及・実証事業－
事業内容	1. 導入した冷凍加工・凍結乾燥機械で、サンプルを製造し、案件化調査で検証した商品を同調査で判明した有力販売先に送付して、評価を依頼する。 2. 冷凍加工については、冷凍加工工場の設置規模や設置場所を検証し、原料生産者を抽出し、商品化の可能性を検証する。凍結乾燥機械については、公開実演を行い、関心を持つ事業候補者に対し、同機の実力、特性、コスト、製品の販売可能性等を説明する。 3. 主要野菜・果実農家や農産物生産企業、及びその他の冷凍・凍結乾燥に関心のある民間ビジネス、王立農業大学農産加工学部の教官と学生等を対象に、冷凍・凍結乾燥製造技術並びに販売情報を指導する。
CP 候補	王立農業大学農産加工学部
受益者	野菜・果実生産者、野菜・果実加工製造輸出業者、王立農業大学農産加工学部
投入規模	冷凍機械または凍結乾燥機械 1 機 事業期間 1 年程度

#### 4-3-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

##### 4-3-3-1 米粉製造機

4-1-3 で分析したように、既往 ODA プロジェクトは、基本的にコメの生産基盤と生産技術支援に集中しているため、米粉の製造技術をそれらに直接結び付けることは難しい。しかしながら、ODA プロジェクトにより、コメの生産力が向上すれば、その次は「さらなる付加価値付け」が直ちに課題になる。コメバリューチェーンの総合的強化という観点から、精米工程及びそれ以外のコメ加工技術強化は、生産力増強に連続する取り組みとして位置付けることができる。すなわち、今後の ODA 案件形成に際して、コメバリューチェーンの総合的強化を目的に、既往の生産力強化案件の対象地域等を対象として、コメの加工技術・マーケティング強化案件を新たに提案していくは十分想定し得る。

精米については、日本の中小企業がカンボジアで小型精米機を製造しており、既に、中小企業支援スキームである案件化調査、普及・実証事業を実施している。この取り組みに、高品質米粉の製造を繋げることは十分可能であろう。例えば、この精米機の普及・実証事業の受益農家グループなり、精米業者等が、生産される砕米を活用したさらなる付加価値付けを試みることを新たな ODA スキームで支援すること等が考えられる。

#### 4-3-3-2 野菜・果実加工技術

4-1-3 で分析したように、既往 ODA プロジェクトは、基本的にコメの生産基盤と生産技術支援に集中しており、野菜や果実の生産技術に対する支援は少ない。野菜や果実の加工技術は、小規模な食品加工技術に留まっており、HACCP 等の認証を要する輸出向け加工技術と直接結び付けることは難しい。しかしながら、ODA プロジェクトにより、土壌改善技術や有機栽培技術等生産技術が向上すれば、外国企業が契約栽培といった方法で原料の確保がしやすい環境となり、野菜・果実の加工製造に適した原料を得ることができる。野菜・果実バリューチェーンの総合的強化という観点から、野菜・果実の加工技術強化は、生産力増強に連続する取り組みとして位置付けることができる。例えば、野菜・果実はこれまで計画的に生産されていないケースが多いが、契約栽培により原料を得る場合は、計画的な栽培が求められるようになる。すなわち、今後の ODA 案件形成に際して、バリューチェーンの総合的強化を目的に、契約栽培法に基づく能力強化案件を新たに提案していくことは十分想定し得る。

### 4-4 我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性

#### 4-4-1 今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ

##### 4-4-1-1 米粉製造機

###### (1) シナリオ

- ① 4-4-2 で提案した案件化調査により、カンボジア米を用いて日本で製造した高品質米粉を用いてケーキ、パン、パスタ等を試作し、粉の特性と最適の用途を実験、研究する。併せて欧米のグルテンフリー市場の買い手企業をリストアップし、試作結果を踏まえ、高品質米粉の情報を送って、欧米市場での販売可能性を調査する。この作業を基にして、普及・実証事業では、導入した米粉製造機で、高品質米粉のサンプルを製造し、案件化調査で判明した欧米の有力販売先に送付して、評価を依頼する。さらに、米粉製造機について公開実演を行い、関心を持つ事業候補者に対し、同機の能力、特性、コスト、製品の販売可能性等を説明する。カンボジアを代表する農産品であり、国民の生活に欠かせない米の生産、加工体制を強化するこの取り組みを ODA を通じて支援することは、同国の農業振興への貢献が大きい。



- ② 日本の米粉製造機メーカーが現地パートナー企業を探し、代理店契約を結んで、販売とアフターサービスの体制を整える。パートナー企業は現地人脈を活かし、顧客開拓を進める。

#### (2) 当面の販売先の想定

- ① カンボジアでは年間 800 万トンを超す粳が生産されているものの、自国で精米されているのは 75%程度の 600 万トン前後と見られている。このうち、碎米がおよそ 90 万トン発生していると推計される。現在は、これらの多くが飼料用等として使われる他、一部が伝統製法により、米粉に加工された後に米麺やライスペーパーになっている。こうした中で、一定の資金力があり、碎米に付加価値を高めることを常に意識しており、かつ欧米に輸出米の販路を既に持っている大規模精米所<sup>277</sup>が第一のターゲットになる。このクラスでは、碎米の生産量から見て、1 時間 1 トンから 500 kg くらいまでの高品質米粉製造能力のあるプラントを販売することが想定される。
- ② 欧米では、小麦に含まれるグルテンに反応してしまう自己免疫疾患とそれに準ずる症状に悩む人々が増えており、既述のように、市場調査会社によると、小麦代替品のいわゆるグルテンフリー市場が 2020 年には 75 億 9000 万ドルに成長すると推計されている。米粉は小麦代替品の有力原材料とされており、仮に市場規模の半分を米粉が担うとすれば、その市場規模は 38 億ドルほどと推定される。これらはパンやケーキ、パスタといった最終製品の価値総額であり、原料粉の材料構成比を 40%、原価率を 30%とすると、米粉の市場規模は 4.56 億ドルとなる。FAO 統計によると、2013 年の米国の小麦粉輸出価格は 545 ドル/トンであったので、小麦代替品としての高品質米粉の目標価格をこの水準に据えるとすれば、8 万 3670 トンの高品質米粉が必要になる。中規模の 1 時間 500 kg の製造能力のあるプラントで生産するとして、1 日 8 時間、年間 200 日稼働とすれば、1 機で年間 800 トンが生産され、8 万 3670 トンを生産するには、106 機が必要になる。1 機が 1 億円程度なので、106 億円の売上が見込める。

#### 4-4-1-2 野菜・果実加工技術

- ① 4-4-2 で提案した案件化調査により、カンボジア産の野菜・果実を試行的に冷凍加工し、素材の特性を把握し、商品化に繋がるか実験、検証する。さらに、冷凍加工に向く野菜・果実の生産地、品種、収穫時期、生産量を調査し、加工に適した生産量が確保できるか検証する。併せて、日本、欧米、ASEAN 諸国の冷凍野菜・果実の用途を整理し、買い手企業をリストアップし、オーダーメイド冷凍加工の販売可能性を調査する。この作業を基にして、普及・実証事業では、導入した冷凍加工機械で、

---

<sup>277</sup> 明確な定義はないが、精米会社 9 社への聞き取り調査によると、1 時間当たり 5 トンクラス以上の精米機を備えている精米所がカンボジアでは大規模精米所と捉えられている。

サンプルを製造し、案件化調査で検証した商品を同調査で判明した有力販売先に送付して、評価を依頼する。さらに、冷凍加工工場の設置規模や設置場所を検証し、原料生産者を抽出し、商品化の可能性を検証する。冷凍乾燥機械については、公開実演を行い、関心を持つ事業候補者に対し、同機的能力、特性、コスト、製品の販売可能性などを説明する。凍結乾燥加工については、導入した凍結乾燥機械で、サンプルを製造する。併せて、日本、欧米諸国の凍結乾燥野菜・果実の用途を整理し、買い手企業をリストアップし、オーダーメイド凍結乾燥加工の販売可能性を調査する。同調査で判明した日本、欧米の有力販売先に送付して、評価を依頼する。さらに、公開実演を行い、関心を持つ事業候補者に対し、同機的能力、特性、コスト、製品の販売可能性等を説明する。農業を主要産業とするカンボジアにおいて、農産物の付加価値や市場競争力を高めることは、同国の経済力向上という面での開発効果が強く期待される。そのため、ODA を活用することの意義は大きい。

- ② 主要野菜・果実農家や農産物生産企業、及びその他の冷凍・凍結乾燥に関心のある民間ビジネス、王立農業大学農産加工学部の教官と学生等を対象に、冷凍・凍結乾燥製造技術並びに販売方法を指導する。

## 2) 当面の販売先の想定

- ① カンボジアでは野菜の栽培面積が 5 万 2449 ヘクタール、野菜は正式な統計は発表されていないが、生産が急速に進められているマンゴーの栽培面積は、6 万 5000 ヘクタールであり、野菜の栽培面積を上回る。マンゴーの生産に対する大規模投資が増えており、マンゴーの主要生産地であるコンポンスプー州では、州外の人による 100 ヘクタールを超す大規模マンゴー農園が増えており、同州農業局によると、その数は 100 を超える。カンボジア産のマンゴーの大部分が青果でベトナム、タイ、中国へ輸出されており、ベトナムとタイには非公式に輸出されているケースが多い。マンゴーの一部は、乾燥加工されているが、マンゴーの生産量が多いため、乾燥加工が追いつかない状況も発生している。また、マンゴーの取引価格の変動が激しく、1 キロ当たり 100 リエルから 2000 リエルと変動幅が広いため、安値となった場合は、飼料として牛に与えられている。カンボジア国内には、現在、植えて間もない樹が多く、数年後はさらに供給過剰になると見られている。こうした中で、日本企業の冷凍・凍結乾燥加工工程管理による冷凍・凍結乾燥野菜や果実が生産できれば、過剰生産されている原料の有効利用が可能となる。
- ② 欧米、日本、新興国では、食の安全に対する意識が高まってきており、カンボジアが誇る低農薬果実や有機野菜の冷凍や凍結乾燥加工された製品に対する需要は高いと考えられる。欧米や日本では、冷凍野菜・果実や凍結乾燥野菜・果実はそのまま商品として輸出されたり、製菓や加工食品などの原料として二次加工されている。冷凍加工では細菌の混入がないように徹底した衛生管理や検査が必要となる。さら

に消費者の口に直接入る商品であることから、残留農薬の検査も重要である。日本では、中国製の冷凍食品において人体の健康及び生命の安全に損害を与える可能性がある商品が混入し、大きな問題となった。日本企業による徹底した衛生管理や検査の知見を用いて製造する加工野菜・果実は、HPCCP 規準など高い食品規格基準を持つ欧米市場においても販売可能になる。さらに、近年では中国<sup>278</sup>、マレーシア<sup>279</sup>、タイ<sup>280</sup>、ベトナム<sup>281</sup>といった国々で食料品の安全に対して関心を持つ消費者が増えている。三井物産戦略研究所の調査結果によると、先進国の冷凍食品市場の市場規模は、860 億 4200 万ドルであり、12 年間の成長率は 15% である。中国やタイを含む新興国の冷凍食品市場の市場規模は、1246 億 5400 万ドルとなり、12 年間の成長率は 26% を記録している。これらの市場へカンボジア産の冷凍野菜・果実を新興国の市場の 0.1% に輸出したとしても、売り上げ規模は 1 万 2470 万ドルとなる。

#### 4-4-2 中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献

##### 4-4-2-1 米粉製造機

日本の米粉製造機メーカーは東京、大阪を中心に立地しており、日本国内の特定の地域経済に結び付いているわけではない。

日本の米粉製造機は、元来日本のコメのさらなる付加価値付けのために開発、製造された。しかしながら、コメの保護政策によって日本のコメは国際的に高価であるため、日本のコメを原料として米粉を製造し、それを例えば欧米のグルテンフリー市場に向けて輸出販売することは価格面で難しい。その意味で、米粉製造機メーカーとしては、日本国内での市場開拓には限界があった。一方、カンボジアを含む東南アジアのコメは日本のコメより安価であり、これを原料として高品質米粉を作り、欧米市場に輸出することには可能性がある、と日本の米粉製造機メーカーは考えている。この構想が実現し、カンボジア始め東南アジア市場向けの機械輸出販売数が伸びれば、米粉製造機各メーカーと同機械の部品製造メーカーは、雇用を維持、拡大することができる。

---

<sup>278</sup> EU SME Centre (2015) The Food & Beverage market in China, [http://www.ccilc.pt/sites/default/files/eu\\_sme\\_centre\\_report\\_-\\_the\\_food\\_and\\_beverage\\_market\\_in\\_china\\_update\\_-\\_july\\_2015.pdf](http://www.ccilc.pt/sites/default/files/eu_sme_centre_report_-_the_food_and_beverage_market_in_china_update_-_july_2015.pdf) 2015 年 12 月 12 日閲覧

<sup>279</sup> A.Hadi at al. (2010) Demand for Food Safety Attributes for Vegetables in Malaysia, Environment Asia 3 (special issue) (2010) 160 – 167 <http://www.tshe.org/ea/pdf/vol3s%20p160-167.pdf> 2015 年 12 月 12 日閲覧

<sup>280</sup> Nori Kawazu (2013) Consumer Trends and Expansion of Retail Markets in Growing ASEAN Economies, NRI Papers, No. 182 <https://www.nri.com/global/opinion/papers/2013/pdf/np2013182.pdf> 2015 年 12 月 12 日閲覧

<sup>281</sup> 国際協力機構 (2014) ベトナム国農水産業セクター情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

#### 4-4-2-2 野菜・果実加工技術

日本の冷凍加工製造企業や凍結乾燥機械メーカーは、日本各地に所在しており、日本国内の特定の地域経済に結び付いているわけではない。

日本の冷凍加工製造技術や凍結乾燥機械は、日本独自の技術ではないが日本経済の高度成長により消費者の加工食品に対する需要が高まった結果、多種多様の冷凍・凍結乾燥加工商品が開発されている。カンボジア国内で冷凍加工・凍結乾燥加工の製造工程を取り入れられれば、日本企業が長期に渡り研究・開発してきた冷凍加工品や凍結乾燥加工品向けの包装資材や包装技術は、カンボジア国内や近隣国での調達は容易ではないことから、包装材企業といった関連企業に対しても売り上げ拡大を図ることが可能と考えられる。